



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
**Universidad Zaragoza**

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

## Trabajo de Fin de Grado

**Análisis y evaluación de la condición física relacionada  
con la salud en escolares aragoneses de entornos  
rurales y urbanos.**

Analysis and evaluation of the health-related physical  
fitness in schoolchildren from rural and urban areas in  
Aragón.

Autora

**Pilar Moreno García**

Director

**Ángel Matute Llorente**

Departamento de fisioterapia y enfermería

HUESCA, Septiembre 2024

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
1.1. Hipótesis.....	8
1.2. Objetivos.....	8
<b>2. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	9
2.1. Diseño del estudio y aspectos éticos.....	9
2.2. Población de estudio.....	9
2.3. Recogida de datos.....	11
2.4. Evaluaciones.....	12
2.5. Análisis estadísticos.....	17
<b>3. RESULTADOS</b> .....	19
<b>4. DISCUSIÓN</b> .....	22
4.1. Limitaciones y fortalezas.....	27
<b>5. CONCLUSIÓN</b> .....	29
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	30
<b>ANEXO I – Consentimiento informado para el participante</b> .....	34
<b>ANEXO II – Consentimiento informado para padres, madres y/o tutores legales</b>	37
<b>ANEXO III – Análisis de normalidad de las variables seleccionadas</b> .....	41
<b>ANEXO IIII – Batería EUROFIT</b> .....	42

### **Abreviaturas:**

*OMS, Organización Mundial de la Salud*

*IES, Instituto de Educación Secundaria*

*TFG, Trabajo de Fin de Grado*

*ESO, Educación Secundaria Obligatoria*

*IMC, Índice de Masa Corporal*

## ***RESUMEN***

**Introducción:** Cumplir con las recomendaciones de actividad física es esencial para la condición física relacionada con la salud de niños y adolescentes. Sin embargo, en los últimos años, los niveles de actividad y condición física han disminuido entre los jóvenes a nivel europeo. Además, no existen muchos estudios analizando como afecta el entorno, medio rural o urbano, a la condición física. El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es evaluar y analizar la condición física, junto con parámetros antropométricos y de composición corporal, de los escolares aragoneses que habitan en el medio rural y urbano.

**Metodología:** Estudio piloto transversal realizado con una muestra de 224 estudiantes de 12 a 16 años, de los cuales 98 pertenecen a áreas rurales y 126 a áreas urbanas de la región de Aragón. Se evaluaron parámetros antropométricos de composición corporal y de condición física a través de siete pruebas pertenecientes a la batería EUROFIT: flexión de tronco, golpeo de placas, dinamómetro manual, abdominales, salto de longitud, velocidad 10x5 y carrera ida y vuelta de resistencia.

**Resultados:** Los escolares rurales presentaron valores significativamente mayores en el índice de masa corporal ( $p=0,017$ ;  $r=0,18$ ) y el perímetro de cintura ( $p=0,002$ ;  $r=0,24$ ), lo que se tradujo en una menor velocidad de los miembros superiores ( $p<0,001$ ;  $d=0,48$ ), resistencia muscular ( $p<0,001$ ;  $r=0,28$ ) y fuerza explosiva ( $p<0,001$ ;  $r=0,28$ ) en comparación con sus pares urbanos, pero en una mayor flexibilidad ( $p=0,046$ ;  $d=0,15$ ). Para el resto de las variables (resistencia cardiorrespiratoria, fuerza estática, velocidad-coordinación) no hubo diferencias significativas (todas  $p>0,05$ ).

**Conclusiones:** Los escolares de áreas urbanas presentaron una composición corporal algo más saludable, lo que resultó en una mejor condición física general en comparación con los de áreas rurales. No obstante, estos resultados no son generalizables debido al tamaño limitado de la muestra y las inconsistencias entre estudios, por lo que se requiere seguir investigando.

**Palabras clave:** rural, urbano, escolares, composición corporal, condición física.

### ***ABSTRACT***

**Introduction:** The World Health Organization recommends that children and adolescents should engage in at least 60 minutes of moderate to vigorous physical activity daily to maintain their health-related fitness. However, over the decade, levels of physical activity and fitness among young people in Europe have decreased. Additionally, there is a lack of studies examining how the rural or urban environment impacts the physical health of young people. The objective of this study is to assess and analyze the physical fitness, as well as the anthropometric parameters and body composition, of schoolchildren in Aragon living in both rural and urban areas.

**Methodology:** A cross-sectional pilot study was conducted with a sample of 224 students, aged 12 to 16, from the region of Aragon. Of these students, 98 were from rural areas and 126 were from urban areas. The study involved evaluating anthropometric parameters of body composition and physical fitness using seven tests from the EUROFIT battery: sit & reach, plate tapping, handgrip, abdominal, long jump, 10x5 meter speed test, and the shuttle run test.

**Results:** Rural schoolchildren presented significantly higher values in body mass index ( $p=0.017$ ;  $r=0.18$ ) and waist circumference ( $p=0.002$ ;  $r=0.24$ ) compared to their urban counterparts. Additionally, rural schoolchildren exhibited lower speed of the upper limbs ( $p<0.001$ ;  $d=0.48$ ), muscular endurance ( $p<0.001$ ;  $r=0.28$ ) and explosive strength ( $p<0.001$ ;  $r=0.28$ ) compared to urban schoolchildren, but with greater flexibility ( $p=0.046$ ;  $d=0.15$ ). There were no significant differences in cardiorespiratory resistance, static strength, speed-coordination between the two groups (all  $p> 0.05$ ).

**Conclusions:** Urban schoolchildren had a healthier body composition and better overall physical fitness compared to their rural areas counterparts. However, it is important to note that these findings may not be widely applicable due to limited sample size and inconsistencies between studies. As a result, further research is needed to draw more definitive conclusions.

**Key words:** rural, urban, school, body composition, physical condition.

## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia y los beneficios de la actividad y la condición física para la salud están ampliamente descritos en la literatura científica (Warburton & Bredin, 2017). Realizar actividad física de manera habitual, supone una de las estrategias más eficaces para prevenir las principales causas de morbilidad y mortalidad entre la población. Se ha observado que, desde edades tempranas, la realización de actividad física se encuentra directamente relacionada con una mejor salud cardiovascular y una mejor condición física (Tarraga Lopez et al., 2017a).

Según Ainsworth et al. (2007), la condición física es la capacidad para llevar a cabo las tareas diarias con vigor y el estado de alerta, sin fatiga excesiva y con energía suficiente para disfrutar del tiempo libre y hacer frente a imprevistas situaciones de emergencia. Por todo ello, la condición física es uno de los más, sino el más, importantes biomarcadores del estado de salud en todas las etapas de la vida (Ortega et al., 2008). En resumen, se puede afirmar que el movimiento y la actividad física, mejoran la condición física, y ambos factores contribuyen a un mejor estado de salud. En consecuencia, las personas, especialmente niños y adolescentes que son más activos tienen mejor condición física y, en definitiva, gozan de mejor salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que de los 5 a los 17 años, los niños/as y adolescentes deben realizar, al menos, 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, junto con actividades de fortalecimiento muscular y óseo tres veces por semana (Fühner et al., 2021a).

La infancia y la adolescencia son periodos importantísimos del desarrollo de la persona ya que, se producen importantes cambios a diferentes niveles: físicos, psicológicos y psicosociales. Por lo tanto, adoptar hábitos de vida saludables en estos periodos, tales como mantenerse físicamente activo con un nivel de condición física adecuado y seguir una alimentación equilibrada, resulta ser determinante para la salud presente y futura (José Enrique et al., 2021). En este contexto, la escuela se presenta como un entorno ideal, dado que abarca a toda la población estudiantil desde los 3 hasta los 16 años, y coincide con una etapa clave en la formación de la personalidad, lo que favorece la adopción de comportamientos saludables (Oliva Rodríguez et al., 2013).

En la última década, se ha observado un descenso progresivo en los niveles de actividad y condición física tanto en niños como en adolescentes. En un estudio realizado por (Fühner et al., 2021b), que abarcó el periodo entre 1972 y 2015, se detectó un incremento inicial en la resistencia cardiorrespiratoria, seguido de una disminución gradual, que alcanzó su punto más bajo entre 2010 y 2015, con una reducción más marcada en los niños que en las niñas.

Analizando el efecto del entorno en la condición física, en países como China, los niños urbanos obtuvieron valores superiores en antropometría y composición corporal, junto con un mejor desempeño en pruebas de salto de longitud, carrera de 50 m y abdominales en comparación con los rurales. A su vez, en ambos entornos se observó una disminución general en la condición física entre 1985 y 2000, atribuida al enfoque creciente de la educación en detrimento de la educación física (Ao et al., 2019). En Europa, los niños de escuelas primarias rurales en Austria mostraron una mejor condición física en contraste con los urbanos (Drenowatz et al., 2020). En España, los niños y adolescentes rurales mostraron un perfil más saludable en términos de aptitud cardiorrespiratoria, fuerza muscular y adiposidad, en comparación con los urbanos

(Chillón et al., 2011a). Todas estas discrepancias en los resultados entre los estudios, junto con los cambios en los hábitos y estilos de vida actuales, justifican la necesidad de explorar si estas diferencias observadas hacen más de una década aún persisten en la actualidad.

### **1.1. Hipótesis**

La condición física de los escolares aragoneses de zonas rurales será mejor, presentando mejores puntuaciones en las pruebas analizadas, que la de aquellos que viven en áreas urbanas.

### **1.2. Objetivos**

El objetivo de este estudio es evaluar y analizar la condición física, junto con parámetros antropométricos y de composición corporal, de los escolares de dos Institutos de Educación Secundaria (IES) de Aragón: uno ubicado en Zaragoza capital, un área urbana, y otro en Ejea de los Caballeros, un entorno rural.

## **2. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1. Diseño del estudio y aspectos éticos**

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un estudio piloto transversal. Su protocolo abarca evaluaciones, recogida y análisis de datos, todo ello conforme a las aprobaciones del Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón (PI22/143) y del departamento de protección de datos de la Universidad de Zaragoza (RAT-2022-61).

### **2.2. Población de estudio**

La selección de la muestra para este TFG se realizó durante el curso académico 2023-2024, concretamente en el mes de abril, en dos centros de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de la provincia de Zaragoza: el IES Cinco Villas, ubicado en Ejea de los Caballeros, un entorno rural y el IES Tiempos Modernos, localizado en Zaragoza capital, considerado un entorno urbano. La definición y el significado de residencia rural y urbana varía entre las áreas geográficas y los países.

En nuestro estudio, el área rural o urbana se determinó de acuerdo con el número de habitantes del área de población. La región de Aragón se caracteriza por tener solo una ciudad con más de 50.000 habitantes (Zaragoza) y cinco ciudades con más de 10.000 habitantes, entre ellas Ejea de los Caballeros, uno de los municipios más extensos (Chillón et al., 2011b). No obstante, fue incluida en nuestro estudio debido a que una parte significativa de los estudiantes del municipio procedía de localidades de la zona, por lo general de menor densidad.

En la población total, Ejea de los Caballeros representa el 2,3% mientras que Zaragoza constituye el 97,6%. En cambio, en nuestra muestra compuesta por 224 estudiantes, la población urbana de Zaragoza representa el 56,2% mientras que Ejea de los Caballeros, un núcleo rural, alcanza el 43,7%.

Previamente a la recogida de datos y la evaluación, tanto los tutores legales como los adolescentes, fueron informados sobre los objetivos y procedimientos del estudio, así como los posibles riesgos y beneficios derivados del mismo. Para ello, se entregó a los participantes un consentimiento informado más breve y sencillo, con ilustraciones (ANEXO I – Consentimiento informado para el participante), y otro diferente para los padres, madres o tutores legales (ANEXO II – Consentimiento informado para padres, madres y/o tutores legales).

Los/as participantes debían cumplir con los criterios recogidos en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** *Criterios de inclusión y exclusión.*

CRITERIOS INCLUSIÓN	CRITERIOS EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residir en un núcleo urbano o rural.</li> <li>- Pertener a un centro público de ESO.</li> <li>- Tener entre 12 a 16 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener enfermedades crónicas que puedan verse comprometidas con nuestra intervención.</li> <li>- Tomar actualmente cualquier medicamento que pueda afectar la maduración sexual o el desarrollo de la masa muscular.</li> </ul>

En el caso de cumplir con los criterios de inclusión, y una vez mostrada su voluntad de participación tanto jóvenes como padres, madres y tutores legales, cumplimentaron y entregaron en el centro educativo el consentimiento informado.

### **2.3. Recogida de datos**

Las evaluaciones se llevaron a cabo entre mayo y junio en sus respectivos centros educativos. Para ello, fue necesario establecer una comunicación previa con el equipo directivo, asegurar su colaboración y obtener el consentimiento informado de las familias, así como contar con la disposición de los participantes.

El equipo de trabajo se trasladó de forma independiente a cada centro con todo el material necesario para garantizar una evaluación adecuada. Con el fin de facilitar el proceso y de evitar la aglomeración y concentración de los participantes en el espacio, se distribuyó a los grupos/clase en horarios distintos según curso escolar, resultando así un grupo de máximo unos 25 participantes para facilitar una recolección de datos más eficiente y ajustada al tiempo disponible de cada centro (50 minutos aproximadamente).

Con anterioridad a la recogida de datos, se ofrecieron unas breves instrucciones y se aseguró a los participantes la confidencialidad de la información obtenida. Para proteger su privacidad, se asignó a cada participante una etiqueta con un código único, utilizando el mismo para el registro de las evaluaciones. De esta manera, se garantizó el anonimato de las respuestas emitidas por los/as participantes involucrados, puesto que los datos fueron gestionados en una base de datos debidamente codificada.

## 2.4. Evaluaciones

Las evaluaciones fueron realizadas en uno o varios días dependiendo del número de participantes y disponibilidad de cada centro. Aunque se explica a continuación con más detalle, de forma general las evaluaciones consistieron en una evaluación física del estado de salud general de cada sujeto mediante parámetros antropométricos y el análisis de composición corporal junto con la evaluación de la condición física mediante pruebas de la batería EUROFIT (EUROFIT\_NIÑOS, 1988).

### → Cuestionario general:

**Variables descriptivas:** los datos identificativos, tales como nombre y apellidos fueron facilitados previamente a las mediciones por el equipo directivo del centro y añadidos a una base de datos junto con el código asignado a cada alumno/a. Además, durante las mediciones, uno de los evaluadores recogió directamente información adicional, como la fecha de nacimiento y el sexo de los participantes.

### → Valoración física – composición corporal y pruebas físicas:

**Indicadores antropométricos:** la altura se midió en bipedestación con un tallímetro, registrando los resultados al milímetro más cercano tanto de pie como sentado. Por medio de una cinta antropométrica se obtuvieron los perímetros de cintura evaluados por un antropometrista certificado nivel 3 ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) con un error técnico intra-evaluador dentro de los límites de tolerancia establecidos (<1,0%). Para la evaluación del peso y la composición corporal, se utilizó un dispositivo de bioimpedancia eléctrica con una imprecisión de 100 g (TANITA MC-780-MA, Ámsterdam, Países Bajos) que cuantifica de manera no invasiva parámetros como la cantidad de masa muscular, masa grasa y agua corporal.

Las mediciones fueron tomadas en los mismos institutos, siguiendo diversas normas:

- La temperatura de la medición debía ser confortable (21-27°).
- Los participantes se encontraban con ropa deportiva (descalzos y sin ropa pesada).
- Los instrumentos de medida eran calibrados antes de comenzar la toma de medidas antropométricas.

Con el fin de valorar el nivel de condición física de los escolares y, por ende, los distintos componentes de la condición física relacionada con la salud (aptitud cardiorrespiratoria, muscular y motora, flexibilidad y composición corporal), se empleó la batería de test EUROFIT. Con este propósito, se llevaron a cabo varias pruebas de dicha batería con el fin de analizar el impacto del entorno geográfico en los resultados obtenidos. Este conjunto de pruebas se encuentra avalado por la comisión de expertos para la investigación en materia de Educación Física y Deportes del Consejo de Europa (EUROFIT\_NIÑOS, 1988).

Previo al registro de los resultados de cada prueba, se proporcionó una breve explicación acompañada de una demostración real de cómo realizar la prueba. Todas las pruebas se llevaron a cabo en el interior del centro, concretamente en el espacio deportivo, usando zapatillas y vestimenta adecuada. Las pruebas de salto y carrera se realizaron sobre suelo antideslizante, con la distancia debidamente medida y señalizada, generalmente en una pista exterior deportiva.

La batería EUROFIT incluye un total de diez pruebas, diseñadas para evaluar seis dimensiones y nueve factores de condición física, complementadas con mediciones antropométricas y datos personales de identificación. En nuestra evaluación, solo se realizaron siete pruebas (destacadas en negrita en la **Tabla 2**), dejando fuera las pruebas de equilibrio flamenco, flexión mantenida en suspensión y cicloergómetro tanto por falta de tiempo como por falta de categorización/interpretación en los resultados. Las pruebas se llevaron a cabo en el orden establecido, con un tiempo de descanso estándar entre cada prueba y entre diferentes intentos en una misma prueba (EUROFIT\_NIÑOS, 1988).

**Tabla 2.** Dimensiones y factores de la condición física y test EUROFIT.

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>FACTOR</b>	<b>TEST EUROFIT</b>
Resistencia cardiorrespiratoria	Resistencia cardiorrespiratoria	<b>Carrera ida y vuelta de resistencia</b>
		Cicloergómetro
Fuerza	Fuerza estática	<b>Dinamometría manual</b>
	Fuerza explosiva (potencia)	<b>Salto de longitud</b>
Resistencia muscular	Fuerza funcional	Suspensión con flexión de brazos
	Fuerza del tronco	<b>Abdominales</b>
Velocidad	Velocidad-coordinación	<b>Velocidad 10x5</b>
	Velocidad de los miembros	<b>Golpeo de placas</b>
Flexibilidad	Flexibilidad	<b>Flexión de tronco adelante</b>
Equilibrio	Equilibrio general	Equilibrio flamenco

**Flexión de tronco adelante:** mediante esta prueba se determinó la flexibilidad de cada participante. Para su correcta ejecución, los participantes se ubicaron descalzos en el suelo frente al cajón, apoyando las plantas de los pies y manteniendo las piernas estiradas sobre el mismo, sin doblar las rodillas. El objetivo era deslizar una regla de prueba con la yema de los dedos lo más lejos posible, de manera lenta y progresiva, manteniéndose en ese punto al menos dos segundos para que el intento se considerara válido. En caso de no alcanzar el punto cero, se registraba la distancia en negativo utilizando una cinta métrica para ello. Cada participante contaba con dos intentos, registrándose el mejor de ellos e indicando que una mayor distancia alcanzada indica una mejor flexibilidad.

**Golpeo de placas:** la evaluación se realizó utilizando una mesa rígida en la que se debían tocar alternativamente dos discos, situados a una distancia de 50 cm entre sí y separados en el centro por una placa rectangular de 10x20 cm. A la señal, con la mano no dominante colocada sobre el rectángulo y la mano hábil sobre el disco correspondiente, se debía tocar ambos discos, completando 25 ciclos de ida y vuelta en el menor tiempo posible. El participante disponía de dos intentos, anotándose en segundos el mejor de ellos. Las puntuaciones más altas indicaron una menor velocidad de movimiento de las extremidades.

**Dinamómetro manual:** para la medición de la fuerza máxima isométrica de antebrazo, se empleó un dinamómetro digital manual con empuñadura adaptable de precisión 0,1 kg (Takei TKK 5401, Tokio, Japón). Cada participante con su mano dominante ejerció la mayor presión sobre el aparato, mostrando una ligera abducción de hombro y una extensión de codo. Se realizó dos veces y se escogió el mejor de los dos intentos obteniendo la puntuación en kilogramos.

**Abdominales:** la resistencia de los músculos abdominales se midió con el número de abdominales completados correctamente en un periodo de 30 segundos. En cada repetición las manos debían estar colocadas detrás de la nuca, las rodillas flexionadas a 90 grados con los pies apoyados en plano sobre la colchoneta y asegurados por el investigador. Una repetición era considerada válida cuándo los codos tocaban las rodillas y los hombros volvían a tocar el suelo. Esta prueba se realizó una sola vez, de manera que un número mayor indicaba una mayor resistencia de los músculos abdominales.

**Salto de longitud:** la fuerza explosiva de las extremidades inferiores se determinó mediante un salto de longitud a pies juntos, señalado en una cinta métrica fijada al suelo. Se pidió a los participantes que se colocaran detrás de una línea trazada en perpendicular a la cinta métrica y saltaran hacia delante lo más lejos posible, balanceando los brazos y flexionando las rodillas antes del salto, pero sin tomar carrerilla. La distancia se midió desde la línea de salida hasta el primer punto de contacto de los talones en el suelo. El participante disponía de dos intentos, anotándose el mejor resultado obtenido.

**Velocidad 10x5:** la velocidad de carrera se evaluó realizando una carrera de ida y vuelta de 10x5 metros. Cada participante debía correr diez veces entre dos líneas colocadas a 5 m de distancia, señalizadas con conos. Para realizar el sprint correctamente, el corredor debía rebasar la línea contraria con ambos pies, girar y regresar a la línea de salida, completando así un ciclo. Se debían efectuar cinco ciclos seguidos y al finalizar el quinto, el participante debía cruzar la línea final sin desacelerar. La prueba se realizó una sola vez, obteniendo una mejor velocidad de carrera cuando la puntuación era menor.

**Carrera ida y vuelta de resistencia:** también conocido como carrera de 20 metros es una prueba de aptitud cardiorrespiratoria máxima y progresiva que mide la potencia aeróbica. Se realiza mediante una carrera de ida y vuelta, en la que el sujeto va desplazándose de un punto a otro, realizando un cambio de sentido indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. La prueba se inicia a una velocidad lenta de 8 km/h que aumenta gradualmente cada minuto hasta alcanzar los 18 km/h. Durante la prueba, el mismo participante es el encargado de ajustar su ritmo para llegar a cada extremo de la pista al oír la señal, con una tolerancia de 1-2 metros. La prueba finaliza cuando el/la participante decide detenerse voluntariamente o no puede mantener el ritmo impuesto por la señal acústica. Una vez finalizada la prueba, se indicó a los participantes que no se detuvieran en seco, sino que siguieran caminando durante unos minutos para asegurar una correcta transición entre el ejercicio y el reposo.

## **2.5. Análisis estadísticos**

La recogida de datos se efectuó mediante hojas de papel para el registro y hojas de cálculo, en Microsoft Excel, para la construcción de la base de datos. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete IBM SPSS Statistics para Windows versión 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.) y la versión 1.8.4 current de “JAMOVI”.

En primer lugar, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para conocer la distribución de las variables. Además, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para analizar diferencias en la distribución por sexo y ámbito. Posteriormente, para identificar posibles diferencias significativas entre ambos grupos, se aplicaron contrastes paramétricos y no paramétricos en base a la normalidad o no de las variables. Los valores que aparecen en las tablas se reportan como media y desviación estándar para las variables que siguieron una distribución normal y como mediana y rango intercuartílico para las variables que no siguieron una distribución normal. En esta misma línea, para los valores que mostraron

una distribución normal (paramétricos) se utilizó la prueba  $t$  de Student para muestras independientes, mientras que, para los valores que no siguieron una distribución normal (no paramétricos), se empleó la prueba  $U$  de Mann-Whitney.

Para la totalidad de las pruebas, se tomó como referencia una significación estadística para  $p < 0,05$ . El tamaño del efecto se calculó utilizando la prueba  $d$  de Cohen y la  $r$  de la prueba de correlación biseriada de rangos, clasificándose los valores como pequeños, medianos o grandes con los siguientes umbrales: (0,2, 0,5 y 0,8) para la  $d$  de Cohen y (0,1, 0,3 y 0,5) para la  $r$  de correlación biseriada de rangos, respectivamente.

### 3. RESULTADOS

La muestra se encuentra representada por una totalidad de 224 estudiantes de entre 12 a 16 años ( $13,8 \pm 2,3$ ), pertenecientes a dos institutos públicos de la provincia de Zaragoza, que cursan la segunda etapa de ESO. No hubo diferencias en la proporción de hombres y mujeres entre los núcleos rural y urbano ( $\chi^2 = 0,580, p=0,446$ ). En el grupo de escolares de ámbito rural el 52% de la muestra fueron hombres y 48% mujeres; en el ámbito urbano los porcentajes fueron 57,1% y 42,9%, respectivamente.

La **Tabla 3** muestra las características descriptivas de ambos grupos. Se observa que únicamente hay diferencias significativas en las variables de Índice de Masa Corporal (IMC) ( $p=0,017; r=0,1$ ) y perímetro de cintura ( $p=0,002; r=0,2$ ), asociadas a la composición corporal, donde el grupo de escolares del ámbito rural muestra los valores más altos. Específicamente, el IMC fue casi un punto superior; sin embargo, ambos grupos mostraron valores de normopeso para esta variable. Estos hallazgos se corroboran aún más mediante el perímetro de cintura, que mostró un promedio de tres puntos mayor en los estudiantes rurales en comparación con sus pares urbanos. No obstante, el tamaño del efecto fue pequeño ( $p<0,05; r=0,18-0,24$ ) en todas sus variables.

**Tabla 3.** Descriptivos de la muestra

	<i>Rural</i> ( <i>n</i> =98)	<i>Urbano</i> ( <i>n</i> =126)	<i>Sig.</i>	<i>Tamaño efecto</i>
Edad (años)	13,8 ± 2,0	13,8 ± 2,7	0,248	0,09
Peso (kg)	53,0 ± 15,1	51,4 ± 16,6	0,232	0,09
Talla (cm)	161,1 ± 10,0	162,4 ± 9,6	0,327	0,13 <sup>†</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,4 ± 4,3	19,5 ± 3,4	0,017*	0,18
Cintura (cm)	69,5 ± 9,9	66,5 ± 7,7	0,002*	0,24

IMC = Índice de Masa Corporal

Tamaños del efecto = Correlación biseriada de rangos y *d* de Cohen<sup>†</sup>

\*  $p < 0,05$

Durante la evaluación **Tabla 4**, únicamente se observaron diferencias significativas en los valores de condición física en las pruebas de flexión de tronco adelante, golpeo de placas, abdominales y salto de longitud, con un tamaño del efecto mediano en todas ellas ( $p < 0,05$ ;  $d = 0,15-0,48$ ). Estos resultados fueron diferentes según la prueba de condición física seleccionada. Los jóvenes urbanos destacaron en la prueba de velocidad ( $p < 0,001$ ;  $d = 0,4$ ), mostrando una agilidad en el golpeo de placas casi un minuto más rápida de los miembros superiores, en resistencia muscular ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,2$ ), consiguiendo hacer una diferencia de dos abdominales y en fuerza explosiva ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,2$ ), alcanzando 14 centímetros adicionales en el salto de longitud. En contraste, los jóvenes rurales sobresalieron en la prueba de flexibilidad ( $p = 0,046$ ;  $d = 0,1$ ), superando a sus contrapartes urbanas con una ventaja de tres centímetros.

En cuanto a la composición corporal, sólo se encontraron diferencias significativas en la masa grasa tanto de la pierna derecha como de la izquierda con una igualdad de valores ( $p = 0,010$ ;  $r = 0,2$ ) entre los jóvenes residentes de áreas rurales respecto a los urbanos, con un tamaño del efecto pequeño ( $p < 0,05$ ;  $r = 0,19-0,20$ ).

Para el resto de las variables, no se observaron diferencias significativas entre grupos (todas  $p > 0,05$ ) por lo que se puede afirmar que se trata de dos grupos bastante homogéneos.

**Tabla 4.** Valores de aptitud física y composición corporal sujetos a la intervención.

	<i>Rural</i> ( <i>n</i> =98)	<i>Urbano</i> ( <i>n</i> =126)	Sig.	Tamaño efecto
Flexión de tronco adelante (cm)	20 ± 8	17 ± 9	0,046*	0,15 <sup>†</sup>
Golpeo de placas (s)	11,47 ± 1,52	10,75 ± 1,47	<0,001*	0,48 <sup>†</sup>
Dinamómetro manual (kg)	26,6 ± 9,3	26,8 ± 9,7	0,895	0,01
Abdominales (nº reps)	21 ± 5	23 ± 5	<0,001*	0,28
Salto de longitud (cm)	155 ± 39	169 ± 32	<0,001*	0,28
Velocidad 10x5 (s)	21,22 ± 2,03	20,87 ± 1,76	0,165	0,18 <sup>†</sup>
Carrera ida y vuelta de resistencia (min)	5,10 ± 3,80	5,30 ± 3,63	0,456	0,05
Metabolismo en reposo (Kcal)	1489 ± 377	1438 ± 346	0,718	0,02
Masa grasa corporal (%)	23,6 ± 6,8	21,9 ± 6,1	0,053	0,26 <sup>†</sup>
Masa grasa (kg)	11,7 ± 6,9	11,0 ± 5,1	0,063	0,14
Masa magra (kg)	40,5 ± 12,3	39,5 ± 11,7	0,480	0,05
Agua total (kg)	29,2 ± 8,2	28,8 ± 8,2	0,374	0,06
Pierna derecha masa grasa (kg)	2,5 ± 1,5	2,2 ± 1,4	0,010*	0,19
Pierna derecha masa magra (kg)	6,8 ± 2,6	6,6 ± 2,5	0,736	0,02
Pierna izquierda masa grasa (kg)	2,5 ± 1,5	2,2 ± 1,3	0,010*	0,20
Pierna izquierda masa magra (kg)	6,6 ± 2,4	6,4 ± 2,3	0,695	0,03
Brazo derecho masa grasa (kg)	0,7 ± 0,4	0,7 ± 0,3	0,102	0,12
Brazo derecho masa magra (kg)	1,7 ± 0,7	1,6 ± 0,7	0,573	0,04
Brazo izquierdo masa grasa (kg)	0,8 ± 0,4	0,7 ± 0,3	0,071	0,13
Brazo izquierdo masa magra (kg)	1,7 ± 0,8	1,7 ± 0,7	0,423	0,06

Tamaños de efecto = Correlación biseriada de rangos y  $d$  de Cohen<sup>†</sup>

\*  $p < 0,05$

#### **4. DISCUSIÓN**

Los resultados de este TFG sugieren que existen ligeras diferencias en los indicadores antropométricos y de condición física entre los jóvenes rurales y urbanos. En particular, los urbanos mostraron mejores valores antropométricos y de composición corporal, lo que se reflejó en una mejor condición física general respecto a los rurales. Específicamente, los adolescentes urbanos presentaron un IMC más bajo, con casi un punto de diferencia (20,4 kg/m vs. 19,5 kg/m) y, en consecuencia, una circunferencia de cintura aproximadamente tres puntos menor (69,5 cm vs. 66,5 cm), lo que indicó una composición corporal algo más favorable en comparación con los adolescentes rurales. No obstante, es importante incidir en que ambos grupos quedaron categorizados en la variable de normopeso.

En cuanto a las pruebas de condición física, los resultados revelaron que los adolescentes urbanos mostraban mayores niveles de fuerza muscular y velocidad en los miembros superiores, aunque presentaban menor flexibilidad en comparación con sus pares rurales. Respecto a términos cardiorrespiratorios, velocidad-coordinación y fuerza estática, no se detectaron diferencias significativas. No obstante, es importante remarcar que en la gran mayoría de las pruebas analizadas no ha habido ninguna prueba que se encontrará por debajo de lo esperado para su edad.

Dos estudios relevantes a nivel nacional y europeo, denominados AVENA y HELENA (Ortega et al., 2005), evaluaron la condición física de adolescentes urbanos en España durante 2001-2002 y en Europa en 2006-2007, empleando pruebas similares a las utilizadas en el presente estudio. En relación con la aptitud cardiorrespiratoria, tanto los adolescentes rurales como los urbanos referentes a nuestra investigación alcanzaron puntuaciones situadas entre los percentiles 60-70. Para el salto de longitud, los

adolescentes rurales se ubicaron en los percentiles 40-45, mientras que los urbanos obtuvieron una mejor marca colocándose entre el percentil 60-70. Tanto en la prueba de flexibilidad como en la de velocidad, los adolescentes tanto rurales como urbanos obtuvieron puntuaciones algo bajas, entre el percentil 30-40. Por último, en dinamometría ambos entornos superaron valores medios ubicándose en el percentil 50-60 respectivamente. En líneas generales, podemos afirmar que los participantes de ambos entornos se sitúan entre los percentiles 30-70, lo cual es considerado un rango saludable para su edad.

Todo ello indica que, pese a las diferencias observadas, la potencia y los tamaños del efecto fueron en su mayoría de pequeños a moderados, lo cual era esperado, ya que diversos factores, además del entorno residencial, como la genética o el sexo, juegan un papel importante en la aptitud física y la composición corporal de los adolescentes (Chillón et al., 2011a). Los hallazgos de este TFG pueden ser explicados en parte debido al entorno residencial. Éste desempeña un papel crucial, ya que, aunque las zonas rurales suelen ser visualmente más seguras y gozan de una abundante naturaleza, las áreas urbanas suelen ofrecer un mejor acceso a instalaciones deportivas, una mayor variedad de programas y actividades deportivas, así como un acceso más amplio a servicios de salud, profesionales del deporte y tecnologías para un mejor seguimiento de la actividad física.

Esto podría explicar por qué los escolares de ámbito urbano mostraron mejor desempeño en las pruebas de fuerza y velocidad que los de ámbito rural. A priori, el hallazgo podría resultar contradictorio puesto que diversos estudios han observado que los jóvenes urbanos tendían a pasar más tiempo frente a dispositivos electrónicos, mientras que los adolescentes rurales tenían más oportunidades para jugar al aire libre, lo que se traduciría en un menor tiempo de pantalla.

Sin embargo, la influencia de las familias jugaba un papel significativo. Mientras que las familias de áreas rurales reflejaron un mejor conocimiento del vecindario y mayor seguridad personal en comparación con las urbanas; las familias de zonas urbanas mostraron una tendencia muy positiva hacia la coparticipación en actividades físicas familiares, posiblemente debido a una mayor concienciación sobre el tiempo sedentario que pasaban sus hijos. Esta mayor implicación de las familias en actividad física fomenta estilos de vida más activos y, por ende, una mejor condición física (Salmon et al., 2013). Es por ello, que nuevamente las mejoras en la condición física a favor del ámbito urbano frente al rural puede verse explicado por la concientización sobre la importancia de reducir el sedentarismo en las zonas urbanas, junto con el acceso a instalaciones y programas deportivos, y una participación mayor en actividades físico-deportivas, particularmente después de clases, durante los fines de semana y en días festivos.

Otros de los motivos que podrían explicar las diferencias en la condición física entre los ámbitos rural y urbano son tanto la conciliación familiar como la estacionalidad. En nuestro contexto, la dificultad que enfrentan los padres y madres en zonas urbanas para conciliar su vida laboral con el cuidado de sus hijos, así como a la menor posibilidad de dejar a los niños solos en casa, les obliga a inscribirlos en un mayor número de actividades extracurriculares, muchas de las cuales deportivas. Sin embargo, en zonas rurales los adolescentes pasan más tiempo en la calle. Antes de la aparición de los teléfonos inteligentes este tiempo de ocio se empleaba en una mayor participación en actividades físico-deportivas. Sin embargo, hoy en día el uso de dispositivos puede alcanzar entre 5-6 horas diarias, acumulando alrededor de 30 horas semanales. Lo que, sin duda, repercute negativamente en la condición física y la salud de los mismos (Hwang et al., 2022).

Como se ha comentado anteriormente, la estacionalidad es otro aspecto a tener en cuenta. Investigaciones como la de (Sheu-jen et al., 2010) han reportado que los estudiantes urbanos tendían a ser más activos en invierno, mientras que los rurales lo eran en verano. Una posible razón para esta disparidad podría estar en el acceso a instalaciones deportivas interiores, las cuáles eran más accesibles en las áreas urbanas que en las rurales, lo que podría limitar las oportunidades de los estudiantes rurales para mantener su nivel de actividad física durante esta estación. Este hecho puede afectar directamente a nuestros resultados puesto que al evaluarlos en época primaveral hace que los escolares de medio urbano hayan superado su estación más favorable mientras que los del medio rural podrían tener sus mejores valores en época otoñal.

En resumen, la literatura muestra resultados contradictorios sobre la salud de los jóvenes en entornos urbanos y rurales, sin que esté completamente claro cuál de los dos contextos muestra mejores indicadores de salud. Mientras que parte de la evidencia actual coincide con nuestros hallazgos, otra parte sugiere una perspectiva diferente.

A nivel mundial, y en consonancia con nuestros resultados, en países como EE.UU. (McMurray et al., 1999) los niños rurales presentaban una peor composición corporal y una mayor prevalencia de obesidad y niveles inferiores de aptitud cardiorrespiratoria en comparación con los que vivían en áreas urbanas. No obstante, en nuestro estudio, un mayor IMC no resultó ser un factor determinante para una menor resistencia cardiorrespiratoria. En contraste, en países como China (Ao et al., 2019) o México (Peña Reyes et al., 2003), los niños urbanos eran significativamente más altos y pesados que los rurales. Esta diferencia pareció beneficiar a los urbanos en términos de fuerza explosiva y resistencia muscular. Sin embargo, los dificultó en factores como la velocidad en China y la fuerza de agarre en México. Aunque en nuestro estudio, los niños urbanos destacaron significativamente en estas pruebas, nos sorprende esta discrepancia,

dado que en nuestro análisis se observa como una mayor masa muscular y un menor desarrollo corporal puede influir negativamente en el rendimiento del salto de longitud.

A nivel europeo, en países como Chipre (Loucaides et al., 2004), los datos revelan una situación diferente, ya que, a pesar de no haber diferencias significativas en peso y altura, los niños rurales muestran una mejor forma física que los urbanos en parámetros de flexibilidad, resistencia muscular y fuerza. Esto contrasta con nuestros resultados, salvo en el caso de la flexibilidad, donde se observa una coincidencia. En Austria (Drenowatz et al., 2020), por lo contrario, los niños urbanos, a pesar de tener peores valores antropométricos, obtuvieron mejores resultados en la prueba de flexibilidad. Este hallazgo coincide con nuestro estudio, pero en el contexto rural.

En otros países como Grecia (Tsimeas et al., 2005), no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los componentes utilizados para medir la condición física entre los jóvenes rurales y urbanos. Esto sugiere que el lugar de residencia no parece tener un impacto claro en la condición física de los niños de 12 años.

Al profundizar en nuestro estudio, observamos que un mayor IMC y un mayor perímetro de cintura están asociados con un rendimiento inferior en las pruebas de aptitud física, especialmente en las pruebas de golpeo de placas, abdominales y salto de longitud, donde los estudiantes rurales obtuvieron resultados significativamente peores en comparación con los urbanos. Sin embargo, la composición corporal no resultó ser un factor decisivo en áreas de la aptitud física como la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza estática y la velocidad. Por todo ello, resulta complicado concluir quién tiene mejor condición física, si los jóvenes de núcleos urbanos o los jóvenes de núcleos rurales. Futuros estudios tendrían que tener en cuenta no solo la realización de las pruebas de condición física sino también la renta per cápita o el estado de desarrollo socio-económico del país.

Para concluir, podemos corroborar que nuestra hipótesis se ha confirmado parcialmente, debido a que la mayoría de los estudios, tanto en Europa como a nivel global, coinciden en que los adolescentes urbanos presentan una mejor condición física. Sin embargo, es importante señalar que ambos grupos quedaron clasificados en valores saludables y hubo pruebas que mostraron valores similares entre ambos grupos.

Es importante tener en cuenta que, al comparar estudios, debemos ser cautelosos, puesto que las definiciones entre áreas rurales y urbanas varían en la literatura, lo que en parte podría explicar las discrepancias entre los resultados de diferentes investigaciones. En nuestro caso, Ejea de los Caballeros, a pesar de superar los 10.000 habitantes se ha considerado como una región rural debido a que una gran parte de su alumnado proviene de pueblos vecinos de menor tamaño. No obstante, los resultados podrían variar si se realizara una definición de entorno rural diferente, favoreciendo que nuestros resultados coincidieran en mayor medida con otros estudios llevados a cabo a nivel internacional.

#### **4.1. Limitaciones y fortalezas**

Las limitaciones más destacadas del presente estudio son las asociadas a su diseño transversal, el tamaño de la muestra y el método de selección empleado. En primer lugar, como se ha indicado a lo largo del análisis, la muestra proviene de una región geográfica específica del norte de España, Aragón, con unas características concretas, lo que impide que los resultados se consideren representativos a nivel nacional. Aunque el tamaño de la muestra podría ser adecuado para el tipo de estudio realizado, sería necesario contar con un cálculo específico del tamaño muestral con dos estratos rural y urbano. Además, la muestra podría ser más amplia y homogénea en cuanto a sexo y edad para poder hacer generalizaciones más fiables. Asimismo, no fueron incluidas otras variables potencialmente influyentes en la condición física tales como el estatus socioeconómico, el nivel de competencia motriz o los determinantes genéticos.

Entre las fortalezas cabe destacar las siguientes: la valoración desde edades tempranas de la condición física, es una necesidad fisiológica y de salud pública para contribuir a la consolidación de un estilo de vida saludable durante la adultez y etapas posteriores, favoreciendo así una mayor calidad de vida (Tarraga Lopez et al., 2017b). De este modo, considerando que la condición física es un componente clave de la actividad física y la salud, el Comité de Ministros de los Estados Miembros del Consejo de Europa (1987), plantea que es de suma utilidad su medición precisa y fiable, como base o punto de partida para la elaboración de líneas políticas concernientes a la infancia, salud, alimentación, educación física y deporte (Bénitez et al., 2010). En este TFG se ha realizado una valoración de la salud mediante el empleo de una batería de pruebas que podría considerarse un complemento valioso para ser incorporado en programas académicos orientados a la prevención de factores de riesgo cardiovascular asociados a la obesidad infanto-juvenil. Su aplicación facilitaría la detección de escolares cuyo desempeño físico es susceptible de mejora mediante la aplicación de un programa de actividad física (Casas et al., 2015).

## **5. CONCLUSIÓN**

Se puede concluir que los escolares aragoneses que residen en áreas urbanas presentaron una composición corporal ligeramente más saludable en comparación con los de áreas rurales. Además, los adolescentes de zonas urbanas evidenciaron una mejor fuerza muscular y coordinación que los de áreas rurales. No obstante, es relevante señalar que ambos grupos exhibieron indicadores de salud positivos para todas las variables analizadas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ainsworth, B., Maryland, of, & La Monte, M. (2007). *A History of the President's Council on Physical Fitness and Sports President's Council on Physical Fitness and Sports Research Di est.*
- Ao, D., Wu, F., Yun, C. F., & Zheng, X. Y. (2019). Trends in Physical Fitness Among 12-Year-Old Children in Urban and Rural Areas During the Social Transformation Period in China. *Journal of Adolescent Health, 64*(2), 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.08.021>
- Bénitez, S. J. D., Morente, A., & Guillén del Castillo, M. (2010). Justificación de la utilización de la batería EUROFIT en Educación física. *Trances*, 498–510.
- Casas, A. G., Garcia, P. L. R., Guillamon, A. R., Garcia-Canto, E., Soto, J. J. P., Marcos, M. L. T., & Lopez, P. J. T. (2015). Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutricion Hospitalaria, 31*(1), 393–400. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8074>
- Chillón, P., Ortega, F. B., Ferrando, J. A., & Casajus, J. A. (2011a). Physical fitness in rural and urban children and adolescents from Spain. *Journal of Science and Medicine in Sport, 14*(5), 417–423. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.04.004>
- Chillón, P., Ortega, F. B., Ferrando, J. A., & Casajus, J. A. (2011b). Physical fitness in rural and urban children and adolescents from Spain. *Journal of Science and Medicine in Sport, 14*(5), 417–423. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.04.004>
- Council of Europe committee for the development of sport. EUROFIT. Handbook for the EUROFIT tests of physical fitness. Rome, Italy: Edigraf editoriale grafica; 1988.
- Drenowatz, C., Hinterkörner, F., & Greier, K. (2020). Physical fitness in upper Austrian children living in urban and rural areas: A cross-sectional analysis with more than

18,000 children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph17031045>

Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021a). An Update on Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents from 1972 to 2015: A Systematic Review. In *Sports Medicine* (Vol. 51, Issue 2, pp. 303–320). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>

Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021b). An Update on Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents from 1972 to 2015: A Systematic Review. In *Sports Medicine* (Vol. 51, Issue 2, pp. 303–320). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>

Hwang, I. W., Choe, J. P., Park, J. H., & Lee, J. M. (2022). Association between Physical Activity, Sedentary Behavior, Satisfaction with Sleep Fatigue Recovery and Smartphone Dependency among Korean Adolescents: An Age- and Gender-Matched Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph192316034>

José Enrique, M. G., Arroyo-Del Bosque, R., & Jiménez-Eguizábal, A. (2021). Level of physical condition and practice of physical activity in adolescent school children. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 143, 1–8. [https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.\(2021/1\).143.01](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2021/1).143.01)

Loucaides, C. A., Chedzoy, S. M., & Bennett, N. (2004). Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health Education Research*, 19(2), 138–147. <https://doi.org/10.1093/her/cyg014>

- McMurray, R. G., Harrell, J. S., Bangdiwala, S. I., & Deng, S. (1999). Cardiovascular disease risk factors and obesity of rural and urban elementary school children. *Journal of Rural Health, 15*(4), 365–374. <https://doi.org/10.1111/j.1748-0361.1999.tb00760.x>
- Oliva Rodríguez, R., Tous Romero, M., Gil Barcenilla, B., Longo Abril, G., Pereira Cunill, J. L., & García Luna, P. P. (2013). Impacto de una intervención educativa breve a escolares sobre nutrición y hábitos saludables impartida por un profesional sanitario. *Nutricion Hospitalaria, 28*(5), 1567–1573. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6746>
- Ortega, F. B., Ruiz, aJonatan R., Castillo, aManuel J., Moreno, aLuis A., González-Gross, M., Wärnberg, Caj., Gutiérrez, dÁngel, & el Grupo AVENA, ay. (2005). *CUADROS DE ARTE ORIGINALES miPID EM IOL OLOGÍA YPAGREVENCIÓN*. [www.onlinedoctranslator.com](http://www.onlinedoctranslator.com)
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. In *International Journal of Obesity* (Vol. 32, Issue 1, pp. 1–11). <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Peña Reyes, M. E., Tan, S. K., & Malina, R. M. (2003). Urban-rural contrasts in the physical fitness of school children in Oaxaca, Mexico. *American Journal of Human Biology, 15*(6), 800–813. <https://doi.org/10.1002/ajhb.10218>
- Salmon, J., Veitch, J., Abbott, G., ChinAPaw, M., Brug, J. J., teVelde, S. J., Cleland, V., Hume, C., Crawford, D., & Ball, K. (2013). Are associations between the perceived home and neighbourhood environment and children's physical activity and sedentary behaviour moderated by urban/rural location? *Health and Place, 24*, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.07.010>
- Sheu-jen, H., Wen-chi, H., Patricia, A. S., & Jackson, P. W. (2010). Neighborhood environment and physical activity among Urban and Rural Schoolchildren in Taiwan. *Health and Place, 16*(3), 470–476. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.12.004>

Tarraga Lopez, P. J. J., Garcia Canto, E., Rodriguez garcia, P. L., Perez Soto, J. J., Rosa Guillamon, A., & Tarraga Marcos, M. L. (2017a). Actividad física, condición física y estatus nutricional en escolares de 8 a 12 años. Physical activity, physical fitness and nutritional status in schoolchildren from 8 to 12 years. *Nutrición Hospitalaria*.  
<https://doi.org/10.20960/nh.813>

Tarraga Lopez, P. J. J., Garcia Canto, E., Rodriguez garcia, P. L., Perez Soto, J. J., Rosa Guillamon, A., & Tarraga Marcos, M. L. (2017b). Actividad física, condición física y estatus nutricional en escolares de 8 a 12 años. Physical activity, physical fitness and nutritional status in schoolchildren from 8 to 12 years. *Nutrición Hospitalaria*.  
<https://doi.org/10.20960/nh.813>

Tsimeas, P. D., Tsiokanos, A. L., Koutedakis, Y., Tsigilis, N., & Kellis, S. (2005). Does living in urban or rural settings affect aspects of physical fitness in children? An allometric approach. *British Journal of Sports Medicine*, 39(9), 671–674.  
<https://doi.org/10.1136/bjism.2004.017384>

Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. In *Current Opinion in Cardiology* (Vol. 32, Issue 5, pp. 541–556). Lippincott Williams and Wilkins.  
<https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437>

## ANEXO I – Consentimiento informado para el participante

### DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

**Título de la investigación:** Evolución de la condición física y la composición corporal de los aragoneses entre 6 y 16 años: 2000-2021.

**Investigador Principal:** José Antonio Casajús Mallén **Tfno:** 87655375 **mail:** joseant@unizar.es

**Centro:** Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza.

#### 1. Introducción:

Nos ponemos en contacto contigo para invitarte a participar en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Universidad de Zaragoza. Tu participación es completamente voluntaria, no estás obligado a participar, Pero para nosotros es muy importante para obtener el conocimiento que necesitamos, sobre cómo de sanos estáis los niños y niñas de Aragón. Pero antes de decidir si vas a participar o no, tienes que leer y entender este documento entero, y después hacer todas las preguntas que quieras, antes de firmarlo si finalmente decides participar:

#### 2. ¿Por qué te pedimos participar?

Te pedimos participar porque tienes entre 6 y 16 años, y vives en Aragón. En total van a participar entre 1000 y 1500 niños y niñas como tú.

#### 3. ¿Por qué hacemos este estudio?

Hacemos este estudio porque queremos saber cómo está la composición corporal y la condición física de los niños y niñas como tú, aquí en Aragón.

#### 4. ¿Qué pruebas te vamos a hacer?

Iremos un día a tu colegio o instituto, y si decides participar, a ti y al resto de tus compañeros que decidáis participar, os haremos una serie de pruebas, en clase de Educación Física. Por tanto, solo tendrás que venir a clase como cada día. Las pruebas serán las siguientes:

- Tomaremos medidas como tu altura, peso y perímetro de cintura y cadera.
- Estudiaremos tu composición corporal: cantidad de hueso, grasa y músculo que tienes.
- Mediremos:
  - **Golpeo de placas:** Tu velocidad de brazos, tocando 2 superficies 50 veces, en el menor tiempo posible.
  - **Flexión de tronco:** Tu flexibilidad de piernas, tratando de llegar lo más lejos posible con las manos en un cajón de flexibilidad, con las piernas extendidas.
  - **Salto horizontal:** Tu fuerza de piernas, con un salto hacia delante, con impulso de brazos pero sin una carrera antes de saltar.
  - **Dinamometría:** Tu fuerza de brazos, apretando todo lo fuerte que puedas un aparato.
  - **Abdominales en 30 segundos:** La cantidad de abdominales que puedes hacer en 30 segundos.
  - **Carrera de velocidad 10x5 metros:** Tu velocidad y coordinación, corriendo una distancia 5 veces, en el menor tiempo posible.
  - **“Course Navette”:** Tu resistencia, corriendo una distancia repetidamente al ritmo de un pitido que se va acelerando tras cada periodo, hasta que no puedas más. Anotaremos el último periodo que hayas completado.
- Te daremos una encuesta sobre alimentación que tendrás que rellenar con tus padres.



**5. ¿Qué riesgos o molestias supone?**

Simplemente puede que te canses y al día siguiente tengas algunas "agujetas". Pero será como cuando juegas en el recreo con tus amigos.

**6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?**

Al tratarse de un estudio de investigación, no obtendrás ninguna recompensa. Pero con tu participación ayudarás al resto de niños y niñas de Aragón, al darnos a nosotros información sobre vuestra composición corporal y condición física, que se relacionan con vuestro estado de salud.

**7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales? ¿Se me informará de los resultados del estudio?**

Los resultados que obtengamos, solo los usaremos nosotros en esta investigación. Si tú y tus padres estáis de acuerdo, se os informará con los resultados de la investigación. Vosotros decidís si queréis conocer los resultados o no.

**8. ¿Puedo cambiar de opinión?**

Tu participación es totalmente voluntaria, puedes decidir no participar o retirarte del estudio en cualquier momento sin darnos explicaciones y sin ninguna consecuencia.

**9. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?**

Si tienes cualquier duda, puedes consultárnosla sin ningún problema.

Muchas gracias por tu atención, si finalmente deseas participar te pedimos que firmes el documento de consentimiento (más abajo) y te damos las gracias, por ayudarnos con nuestra investigación.

**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Título del PROYECTO: Evolución de la condición física y la composición corporal de los aragoneses entre 6 y 16 años: 2000-2021.**

Yo \_\_\_\_\_ (Tu nombre y apellidos)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado o he tenido oportunidad de hablar con: José Antonio Casajús.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin dar explicaciones

Doy libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio:      sí    no    (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Autorización del participante:

Fecha: \_\_\_\_\_

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador: Dr. José Antonio Casajús \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## ANEXO II – Consentimiento informado para padres, madres y/o tutores legales

### DOCUMENTO DE INFORMACION PARA PADRES, MADRES Y/O TUTORES LEGALES

**Título de la investigación:** Evolución de la condición física y la composición corporal de los aragoneses entre 6 y 16 años: 2000-2022.

**Investigador Principal:** José Antonio Casajús Mallén    **Tfno:** 876553755    **mail:** joseant@unizar.es

**Centro:** Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza.

#### 1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Universidad de Zaragoza. Su participación es absolutamente voluntaria, en ningún caso debe sentirse obligado a participar, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética. Antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero
- entienda la información que contiene el documento
- haga todas las preguntas que considere necesarias
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

#### 2. ¿Por qué se le pide la participación de su hijo/a?

Se le solicita su colaboración porque su hijo/a tiene entre 6 y 16 años.

En total en el estudio participarán entre de 1000 y 1500 niños y niñas de entre de 6 a 16 años.

#### 3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

Se le solicita su colaboración porque queremos evaluar la composición corporal y la condición física, de los escolares de Aragón. Si esto fuera posible, con los datos obtenidos, las autoridades competentes podrían desarrollar políticas educativas que mejoren la salud de los niños y adolescentes aragoneses.

#### 4. ¿Qué tendrá que hacer mi hijo/a si decido que participe?

Si usted da su consentimiento para la participación de su hijo en el estudio, simplemente será evaluado un día en el colegio donde acude habitualmente, durante una de sus clases semanales de una hora, de la asignatura de Educación Física. Por lo que no requerirá de su tiempo, ni del tiempo de su hijo/a, al ser una hora contemplada dentro de sus horarios habituales. Aun realizándose en una hora lectiva, su hijo/a en ningún momento, será obligado/a a participar en el estudio por ningún investigador, ni por su profesor.

Durante la sesión se evaluará la composición corporal y la condición física, de los niños y niñas que junto con sus padres/madres/tutores hayan cumplimentado y firmado este consentimiento informado. En primer lugar, se medirán la altura y el peso, éste último con una báscula de bioimpedancia que permitirá además obtener datos de composición corporal de su hijo/a (masa grasa, masa magra y masa ósea), junto con la toma de dos perímetros corporales sencillos: cintura y cadera. A continuación se realizarán una serie de pruebas para evaluar los distintos componentes de la condición física:

- **Test golpeo placas:** evaluación de velocidad de brazos, consistente en realizar 50 toques en el menor tiempo posible, sobre dos placas a media altura, con la mano preferida.
- **Test de flexión de tronco:** evaluación de la flexibilidad de piernas, tratando de llegar con las manos lo más lejos posible en un cajón de flexibilidad, desde sentado con las piernas extendidas.
- **Salto de longitud:** evaluación de fuerza explosiva de piernas, mediante un salto hacia adelante, pudiendo utilizar un impulso de brazos, pero sin una carrera previa.
- **Dinamometría manual:** evaluación de la fuerza máxima de agarre manual con un dinamómetro diseñado para ello.
- **Abdominales:** evaluación de la fuerza-resistencia del tronco realizando el máximo número de flexiones de tronco ("abdominales") en 30 segundos.
- **Carrera de velocidad de 10x5m:** evaluación de la velocidad y la coordinación. Consiste en realizar 10 veces un segmento de 5 metros, en ida y vuelta, y en el menor tiempo posible.
- **Test de resistencia aeróbica de carrera de ida y vuelta – Course Navette:** evaluación de la resistencia aeróbica. Consiste en recorrer una distancia de 20 metros repetidamente, al ritmo que marca una señal sonora que se acelera progresivamente en cada período. Se registra el último período alcanzado.

Adicionalmente se le hará llegar a usted una encuesta de adherencia a la dieta mediterránea, para evaluar los hábitos alimentarios de su hijo/a y que deberán cumplimentar juntos en no más de 5-10 minutos. Una vez cumplimentadas se entregarán al profesor para que las remita a los investigadores.

#### **5. ¿Qué riesgos o molestias supone?**

Los riesgos y molestias de este estudio son, simplemente los que pueden implicar la realización de actividad física a elevada intensidad. Similares a los que pueden suponer las clases de Educación Física o las actividades lúdicas en el recreo del colegio. Algunos de los posibles riesgos y molestias son: cansancio, mareos, dolor musculares, posibilidad de lesión... Esperables en cualquier contexto de práctica de actividad física.

En cuanto al tiempo de dedicación al estudio, no supondrá molestia al realizarse en horario escolar, a excepción del cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea que no tomará más de 10 minutos cumplimentarlo.

#### **6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?**

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento no es probable que obtenga ningún beneficio por su participación si bien usted contribuirá al avance científico y al beneficio social. Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.

## **7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?**

Este proyecto cumple con la Legislación relacionada con la protección de datos, en particular el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (Reglamento UE 2016/679, de 27 de abril) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantías de los Derechos Digitales. También con toda la normativa de ética en la investigación y, si es el caso, del tratamiento de datos de la investigación en salud e investigación biomédica.

El proyecto está autorizado por la Universidad de Zaragoza. A continuación, le indicamos brevemente cómo trataremos sus datos personales:

### **Información básica sobre protección de datos.**

**Responsable del tratamiento:** Universidad de Zaragoza

**Responsable interno:** José Antonio Casajús Mallén

**Encargado interno:** Daniel Domingo del Val

**Finalidad:** Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el proyecto o estudio al que hace referencia este documento. El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación.

**Legitimación:** El tratamiento de los datos de este proyecto o estudio queda legitimado por su consentimiento a participar.

**Destinatarios:** No se cederán datos a terceros salvo obligación legal.

**Duración:** Los datos personales serán destruidos una vez se haya cumplido con la finalidad para la que se recabaron y para las posibles revisiones o determinación de responsabilidades. Los resultados objeto de explotación, ya completamente anonimizados y sin datos personales, podrán ser conservados para su posible reutilización en otros trabajos de investigación. A partir de los resultados de la investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

**Derechos:** Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) **ante el/la Responsable interno de este estudio**, cuyos datos de contacto

figuran en el encabezamiento de este documento, o dirigiendo un correo electrónico al Delegado/a de Protección de Datos de la Universidad de Zaragoza ([dpd@unizar.es](mailto:dpd@unizar.es)). Si no viera atendida su petición podrá dirigirse en reclamación a la Agencia Española de Protección de Datos (<https://www.aepd.es>). Podrá consultar información adicional y detallada de este tratamiento de datos en el Inventario de Actividades de Tratamiento de la Universidad de Zaragoza, accesible en el siguiente enlace: **Inventario de actividades de tratamiento | Unidad de Protección de Datos (unizar.es)**.

## **8. ¿Se me informará de los resultados del estudio?**

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, se le hará llegar los resultados.

**9. ¿Puedo cambiar de opinión?**

Su participación es totalmente voluntaria, usted y su hijo/a pueden decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio. En caso de que decida retirarse del estudio puede solicitar la destrucción de los datos recogidos sobre su hijo/a.

**10. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?**

En la primera página de este documento está recogido el nombre y el teléfono de contacto del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

Muchas gracias por su atención, si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta y le reiteramos nuestro agradecimiento por contribuir a generar conocimiento científico.

**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Título del PROYECTO: Evolución de la condición física y la composición corporal de los aragoneses entre 6 y 16 años: 2000-2021.**

Yo \_\_\_\_\_ (Nombre y apellidos del padre / madre / tutor/a)

Yo \_\_\_\_\_ (Nombre y apellidos de padre / madre / tutor/a)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado o he tenido oportunidad de hablar con: José Antonio Casajús.

Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria.

Comprendo que puede retirarse del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones

Presto libremente mi consentimiento para que mi hijo/a, \_\_\_\_\_, participe en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de sus datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado/a sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

Si marca SÍ indique correo electrónico de contacto: \_\_\_\_\_

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Autorización del padre / madre / tutor/a:

Fecha: \_\_\_\_\_

Autorización del padre / madre/ tutor/a:

Fecha: \_\_\_\_\_

(Son necesarias las dos firmas)

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador: Dr. José Antonio Casajús

Fecha: \_\_\_\_\_

### ANEXO III – Análisis de normalidad de las variables seleccionadas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad_exacta	,082	224	,001
Talla_cm	,136	224	,000
Talla_Sentado_cm	,057	224	,077
Cintura_cm	,086	224	,000
Peso_kg	,120	224	,000
IMC_kg_talla	,086	224	,000
MG_Total_kg	,098	224	,000
MG_Total_%	,057	224	,075
MLG_Total_kg	,120	224	,000
MasaÓsea_Total_kg	,090	224	,000
MmTotal_kg	,084	224	,001
AguaCorp_Total_kg	,082	224	,001
AguaCorp_Total_%	,176	224	,000
MG_Tronco_kg	,051	224	,200*
MG_Tronco_%	,150	224	,000
MLG_Tronco_kg	,137	224	,000
MmTronco_kg	,212	224	,000
MG_Brazo_Izq_kg	,048	224	,200*
MG_Brazo_Izq_%	,140	224	,000
MLG_Brazo_Izq_kg	,144	224	,000
MmBrazo_Izq_kg	,106	224	,000
MG_Brazo_Dch_kg	,066	224	,021
MG_Brazo_Dch_%	,127	224	,000
MLG_Brazo_Dch_kg	,130	224	,000
MmBrazo_Dch_kg	,102	224	,000
MG_Pierna_Izq_kg	,074	224	,004
MG_Pierna_Izq_%	,123	224	,000
MLG_Pierna_Izq_kg	,128	224	,000
MmPierna_Izq_kg	,090	224	,000
MG_Pierna_Dch_kg	,093	224	,000
MG_Pierna_Dch_%	,048	224	,200*
MLG_Pierna_Dch_kg	,058	224	,064
MmPierna_Dch_kg	,078	224	,002
Proteinas_	,118	224	,000
Metabolismo_Basal_Kcal	,085	224	,000
Plate_Tape_s	,042	224	,200*
Sit_&_Reach_cm	,079	224	,064
Hand-Grip_kg	,078	224	,002
Salto_cm	,118	224	,000
Abdominales_n	,085	224	,000
Velocidad_s	,042	224	,200*
Course-Navette_s	,079	224	,002

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

<sup>a</sup>. Corrección de significación de Lilliefors

### ANEXO III – Batería EUROFIT



Imagen 1. *Carrera ida y vuelta de resistencia.*



Imagen 2. *Velocidad 10x5m.*



Imagen 3. *Salto de longitud.*



Imagen 4. *Abdominales.*



Imagen 5. *Dinamómetro manual.*



Imagen 6. *Antropometría y composición corporal.*