



# Actividad física y salud percibida en alumnado de ciencias del deporte: exploración mediante mapas autoorganizados

*Physical activity and perceived health in sport science students:  
explored through self-organised maps*

**Antón-González, L<sup>1FCA</sup>; Monfort Torres, G<sup>2C</sup>; Villarrasa-Sapiña, I<sup>3DBC</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universitat de València, España, laura.anton@uv.es

<sup>2</sup> Unidad de Educación, Florida Universitària, España, gmonfort@florida-uni.es

<sup>3</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universitat de València, España, villarrasa@uv.es

Responsabilidades. (A Diseño de la investigación; B Recolector de datos; C Redactor del trabajo; D Tratamiento estadístico; E Apoyo económico; F Idea original y coordinador de toda la investigación)

Recibido el 12 de septiembre de 2024

Aceptado el 19 de abril de 2025

DOI: 10.24310/riccafd.14.1.2025.20500

Correspondencia: Gonzalo Monfort Torres. gmonfort@florida-uni.es

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue explorar la relación entre los niveles de actividad física (AF) y la salud percibida de estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFD). La muestra estuvo compuesta por 91 estudiantes (29 mujeres y 62 hombres). La encuesta cumplimentada incluía el cuestionario *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ), el cuestionario *Short Form Health Survey 8* (SF8), dos cuestiones sobre el entrenamiento de fuerza y preguntas sobre variables sociodemográficas. El análisis aplicado fue el de Mapas Autoorganizados (SOM) para generar perfiles de estudiantes. Se identificaron 5 perfiles de estudiantes, los cuales obtuvieron múltiples diferencias significativas. Los resultados han mostrado que la mayoría de estudiantes de CAFD cumplen con los estándares de Actividad Física Moderada y Vigorosa (AFMV) establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, en menor medida los estándares de entrenamiento de fuerza, concretamente entre las mujeres. En cuanto a la salud percibida, no se ha encontrado una correlación entre niveles altos de AF y mayor salud percibida. Los resultados del presente estudio podrían servir para tomar como referente al alumnado de CAFD de población activa y por tanto como población para analizar sus motivaciones hacia la práctica deportiva y facilitadores del contexto.

**PALABRAS CLAVE:** actividad física aeróbica, entrenamiento de fuerza, enseñanza superior, ciencias del deporte, análisis no-lineal.

## ABSTRACT

The aim of this study was to explore the interaction between levels of physical activity (PA) and perceived health in students of the Faculty of Physical Activity and Sport Sciences (PASS). The sample consisted of 91 students (29 women and 62 men). The completed survey included the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ), the Short Form Health Survey 8 (SF8), two questions on strength training and questions on socio-demographic variables. The analysis was carried out using Self-Organising Maps (SOM) to generate student profiles. Five student profiles were identified, which obtained multiple significant differences. The results have shown that the majority of PASS students meet the AFMV standards set by the World Health Organization (WHO). However, less met the strength training standards, particularly among females. In terms of perceived health, no correlation was found between high levels of PA and higher perceived health. The results of the present study could be used as a reference for PASS students of active population and therefore as a sample population to analyse their motivations towards physical activity and contextual facilitators.

**KEY WORDS:** aerobic physical activity, strength training, high education, sport sciences, non-linear analysis.

## INTRODUCCIÓN

La literatura científica ha demostrado ampliamente que la actividad física (AF) es fuente de multitud de beneficios para la salud física y mental (1–4). Entre los que ofrece para la salud física se encuentran la disminución de la probabilidad de desarrollar cardiopatías, sufrir accidentes cerebrovasculares, padecer diabetes tipo 2, desarrollar algunos tipos de cáncer, sufrir hipertensión o disminuir el riesgo de caídas (3,5). En cuanto a los beneficios para la salud mental, se han descrito la disminución del riesgo de sufrir depresión o ansiedad, la mejora de la calidad del sueño y de la función cognitiva e, incluso, se ha asociado a un menor riesgo de sufrir deterioro cognitivo y demencia (2,5).

Con el objetivo de que la población pueda aprovechar los beneficios que ofrece la AF, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció unas recomendaciones mínimas semanales (6). Para la población adulta, entre los 18 y los 65 años, estos estándares consisten en acumular a lo largo de la semana al menos entre 150 y 300 minutos de AF aeróbica de intensidad moderada o bien un mínimo de entre 75 y 150 minutos de AF aeróbica de intensidad vigorosa. También se considera válida una combinación de AF moderada y vigorosa que equivalga a 600 del Equivalente Metabólico de Tarea (MET). Los METs son la medida habitual para calcular la intensidad de AF ya que informa sobre la expansión de energía durante la AF (7). Además, para obtener beneficios adicionales para la salud se recomienda realizar al menos 2 días a la semana

actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o intensa en las que se potencien todos los grandes grupos musculares.

Como contraposición a la AF, otro factor clave y que afecta de manera negativa a la salud es el sedentarismo. Este concepto incluye todas aquellas actividades que se realizan en posición sentada o reclinada y que no superan un gasto energético máximo de 1,5 METs (8). En las últimas décadas la prevalencia del sedentarismo entre la población española ha aumentado, teniendo como consecuencia un aumento, a su vez, de la mortalidad (9).

Las recomendaciones anteriormente mencionadas están dirigidas a todas las etapas de la vida de las personas, ya que la AF es clave en todas ellas (10). Sin embargo, en la etapa adulta y durante el periodo universitario cobran vital importancia porque, independientemente de los estudios cursados, el estudiantado se encuentra expuesto a factores que condicionan sus actividades diarias y que pueden suponer un riesgo para su salud. Entre ellos se encuentra el estrés (11), la depresión (12), el sobrepeso y obesidad (13,14), las alteraciones del sueño (15–17), conductas alimentarias de riesgo o incluso adicciones (18). Además de lo anterior, diferentes estudios han demostrado que la transición a los estudios universitarios suele asociarse a una disminución de la AF y a un aumento del comportamiento sedentario como consecuencia de cambios en el estilo de vida, así como de factores psicosociales (19). Una proporción considerable de estudiantes universitarios padecen niveles más altos de sedentarismo en comparación con la población general de adultos jóvenes, añadiéndose a ello que el tiempo sedentario ha aumentado en los últimos 10 años entre los estudiantes universitarios (20).

En este sentido, para las administraciones públicas responsables del ámbito universitario se ha convertido en una prioridad fomentar la AF entre el alumnado. De hecho, el artículo 22 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de Marzo (LOSU), que regula el Sistema Universitario español, establece que las universidades deben promover la práctica del deporte y la AF, así como proporcionar instrumentos para una compatibilidad efectiva de la práctica deportiva con la formación académica. Que el alumnado universitario tenga un estilo de vida saludable no solo es importante porque representa un porcentaje considerable de la población, sino también por su papel esencial en la promoción de la salud como futuros líderes, responsables políticos e incluso como educadores en entornos familiares (22).

Observando concretamente al alumnado de estudios universitarios en Ciencias de la AF y el deporte (CAFD), aunque suelen tener un perfil claramente deportivo (23), se aprecia que al comenzar la carrera la práctica deportiva disminuye (24) y además aumenta el consumo de alcohol y tabaco desde el primer curso (25).

Por todo lo expuesto, se considera necesario ahondar en el conocimiento acerca de la relación entre la AF realizada, el sedentarismo y la salud percibida entre el alumnado de CAFD. De este modo se podrán implementar medidas adecuadas para paliar la disminución de hábitos saludables durante el periodo

universitario. Además, con la finalidad de mostrar las relaciones entre los factores estudiados y evitar las limitaciones metodológicas que presentan los análisis más tradicionales (26), en este estudio se aplica un método no lineal de análisis; concretamente el análisis de mapas autoorganizados (SOM), que también permitirá clasificar a los sujetos mediante sus características. Este análisis ya se ha aplicado previamente en estudios relacionados con los niveles de AF en estudiantes escolares y adolescentes (27,28), pero hasta la fecha no se conoce ningún estudio con alumnado universitario que incluya estas variables, así como el tiempo de entrenamiento de fuerza y la salud percibida.

El objetivo de este estudio es doble: observar el cumplimiento por parte del alumnado de grado de CAFD de las recomendaciones de la OMS en materia de AF; y, por otro lado, explorar, mediante la técnica de mapas autoorganizados las relaciones existentes entre la cantidad de AF en el ámbito académico, durante el tiempo de ocio y durante el transporte, el tiempo semanal destinado al entrenamiento de fuerza, al sedentarismo y el nivel de salud percibida.

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio consistió en una investigación descriptiva correlacional con un diseño transversal. El criterio de inclusión en el estudio fue ser mayor de edad y ser estudiante en el curso 2022/2023 del grado en CAFD de la Universitat de València (España). Un total de 134 estudiantes participaron y, tras excluir a aquellos con datos insuficientes o inconsistentes, un total de 91 participantes (62 hombres y 29 mujeres) con edades comprendidas entre 18 y 36 años ( $M=21.22$ ;  $SD=2.52$ ) permanecieron para los análisis. Entre las variables sociodemográficas se encuentran el rango de ingresos mensuales, el tipo de convivencia, discapacidad y el rango del Índice de Masa Corporal (IMC). Dicho IMC se calculó tras recabar los datos de peso y estatura reportados por los participantes. Los valores de corte para los rangos de IMC fueron los indicados por la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2003).

Concretamente, los instrumentos utilizados fueron el cuestionario *WHO Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) (29) y el cuestionario de salud percibida *Short Form Health Survey* (SF-8). El GPAQ fue desarrollado para la OMS para analizar la AF realizada en 3 dominios: actividad en el trabajo, actividad en los desplazamientos y la actividad en el tiempo de ocio y recreación. Además, incluye el comportamiento sedentario y consta de 16 preguntas. Este cuestionario permite cuantificar la cantidad de AF moderada y vigorosa realizada en estos tres ámbitos en una semana típica, de forma que se pueden calcular los METs por semana.

Para completar el perfil de AF de los y las participantes, se incluyeron dos preguntas sobre el entrenamiento de fuerza basándose en los estándares de entrenamiento de fuerza establecidos por la OMS (30). Para ello, a los estudiantes se les preguntó sobre la frecuencia del entrenamiento de fuerza, así como la duración de estos.

En cuanto al cuestionario de salud, el SF8 es una versión abreviada del cuestionario *Short Form-36 Health Survey Questionnaire* (SF36). El SF36 fue una de las primeras escalas que se desarrolló de salud breve y genérica, que permite crear un perfil con ocho subdimensiones que incluyen la salud funcional, el bienestar, la salud física, mental y la vitalidad (31). Sin embargo, el SF8 se diseñó para poder medir la calidad de vida relacionada con la salud perfil con sólo 8 ítems (32). Está compuesto por ocho preguntas relacionadas con salud general, capacidad de funcionamiento físico, papel físico o dificultades en el trabajo diario a causa del dolor físico, dolor corporal, funcionamiento social, salud mental o problemas y rol emocionales o ausencia de las actividades cotidianas debido a problemas emocionales. Además, de estas escalas de un solo ítem, también se calculan las medidas del Resumen de Componentes Físicos (PCS) y del Resumen de Componentes Mentales (MCS) ponderando cada ítem del SF-8 mediante un método de puntuación basado en normas que se indica en las directrices del instrumento (33). Para este estudio se utilizó la versión validada en español (34).

La encuesta se realizó en la plataforma LimeSurvey (v 2.05+), un software gratuito para la realización de encuestas en línea. Todas las personas participantes fueron informadas del estudio, los objetivos y los cuestionarios a cumplimentar. La cumplimentación de la encuesta suponía otorgar el consentimiento a la Universitat de València para el posterior tratamiento de datos de forma anónima y en todo momento los participantes tenían derecho a negarse o a abandonar el estudio. Todos los procedimientos y materiales utilizados fueron aprobados por el Comité de Ética de la Universitat de València (España).

Tras la recopilación de los datos, se realizó un análisis SOM. Este análisis permite clasificar a los y las estudiantes en grupos en función de sus características (i.e., variables que se utilizan para definir a los sujetos). En el caso del presente estudio, se utilizaron las variables: METs totales semanales en el trabajo, en el tiempo de ocio y durante el transporte activo; minutos de entrenamientos de fuerza semanales; minutos diarios de sedentarismo; puntuación de salud general percibida. Esta técnica está basada en redes neuronales artificiales no supervisadas donde se incluyeron las variables descritas anteriormente como variables de entrada. El proceso para generar el SOM consta de tres pasos (35):

- i) Construcción de una red neuronal.
- ii) Inicialización: establecer valores o pesos para cada variable de entrada en las neuronas creadas. Este procedimiento puede realizarse de dos maneras, iniciación aleatoria o iniciación lineal.
- iii) Entrenamiento del SOM: proceso empleado para modificar los valores asignados durante la inicialización, mediante los valores de las variables de entrada.

En el tercer paso, se aplicaron dos algoritmos de entrenamiento, secuencial y batch. Debido a que el resultado del análisis final dependía de ciertos procesos aleatorios, como la inicialización y el orden de entrada del vector de entrada, se repitió el procedimiento anterior en 100 ocasiones para aumentar las posibilidades de encontrar la mejor solución al problema. Además, al utilizar

dos métodos de entrenamiento distintos, cuatro funciones de vecindad y dos métodos de inicialización, se obtuvieron 1600 SOM ( $100 \times 2 \times 4 \times 2$ ). Una vez concluido este proceso, se eligió el mapa que presentaba el menor error al multiplicar los errores de cuantificación y topográficos (36).

Tras realizar el análisis SOM, se utilizó el método K-means para clasificar las neuronas en grupos más amplios en función de sus características. La selección del número de clústeres se realizó entre 1 y 10, con el objetivo de evitar un número excesivo de perfiles, se seleccionó aquel que mostraba un menor valor en el índice David-Bouldin.

Estos clústeres se emplearon para describir las características de los estudiantes y sus niveles de AF y salud percibida. A continuación, se obtuvieron las personas que formaban parte de cada clúster y se calculó la mediana y el rango intercuartílico de todas las variables de entrada por cada uno de los clústeres. Estos datos se utilizaron para establecer el efecto de la pertenencia al clúster (variable independiente) sobre las características de los participantes.

El análisis estadístico se realizó con SPSS (Versión 28; SPSS Inc., Chicago, IL), Matlab R2022a (Mathworks Inc., Natick, MA, USA) y el SOM toolbox (versión 2.0 beta) para Matlab (37). La normalidad se evaluó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov y dado que ninguna de las variables analizadas cumplía el supuesto, los estadísticos descriptivos fueron expresados como medianas y rangos intercuartílicos (RIC). Para la estadística inferencial, se utilizó la prueba Kruskal-Wallis para determinar el efecto del clúster sobre las variables analizadas. Por último, se aplicó la prueba post-hoc de Dunn-Bonferroni para las comparaciones por pares. El nivel de significación para todas las pruebas estadísticas se estableció en un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra el porcentaje de cumplimiento de los estándares de la OMS de AF de la según las características sociodemográficas de la muestra.

**Tabla 1.** Cumplimiento recomendaciones AF según las características de la muestra (N=91)

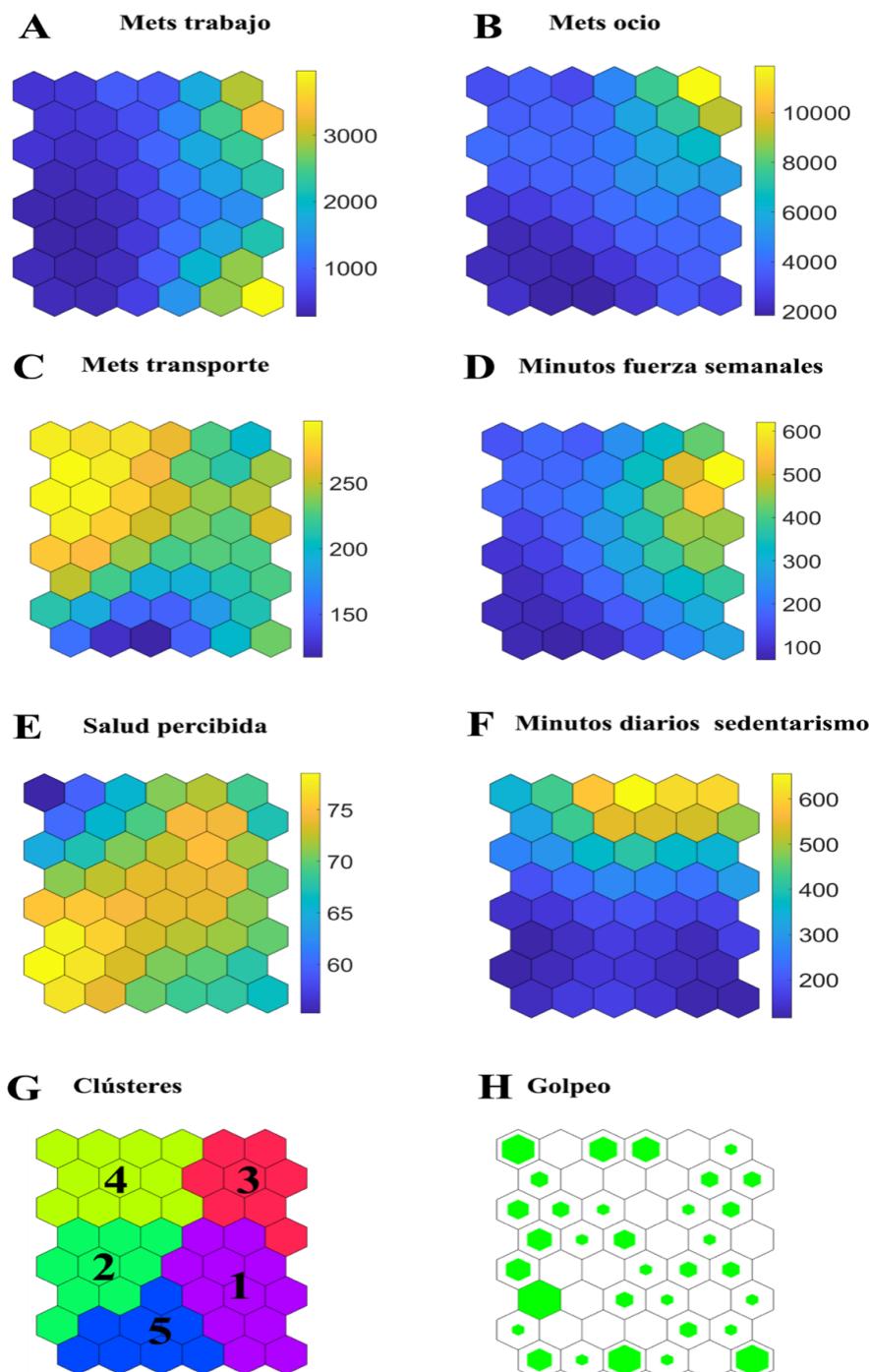
	N	%	AF Moderada-vigorosa		Entrenamiento fuerza	
			No Cumple %	Cumple %	No Cumple %	Cumple %
<b>Género</b>						
Mujer	29	31,9	20,7	79,3	58,6	41,4
Hombre	62	68,1	16,1	83,9	27,4	72,6
<b>Índice de Masa Corporal</b>						
Normopeso	79	86,8	17,7	82,3	36,7	63,3
Sobrepeso	12	13,2	16,7	83,3	41,7	58,3
<b>Rango ingresos</b>						
Sin ingresos	44	48,4	18,2	81,8	38,6	61,4
< 1.000 €	44	48,4	18,2	81,8	38,6	61,4
1.000 € - 2.000 €	2	2,2	0	100	0	100
> 3.000 €	1	1,1	0	100	0	100
<b>Tipo de convivencia</b>						
No emancipado	77	84,6	16,9	83,1	36,4	63,6
Emancipado sin hijos/as	14	14,4	21,4	78,6	42,9	57,1
<b>Discapacidad</b>						
Si	4	4,4	0	100	0	100
No	87	95,6	18,4	81,6	39,1	60,9

Entre las variables analizadas de AF, hay que destacar la diferencia considerable entre los METs durante el tiempo de ocio y los METs resultantes durante el transporte. Las medidas de tendencia central y dispersión de los datos utilizados para realizar el SOM se pueden observar en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Las medidas de tendencia central y dispersión de las variables de entrada

Variable	Media	Desviación Estándar	Mediana	Rango intercuartílico
AF estudio (METs)	1091,78	1939,98	48	8,64
AF ocio (METs)	3502,37	4006,52	2560	28,8
AF transporte (METs)	236,48	110,37	280	480
Entrenamiento fuerza (min)	209,96	224,42	180	1,08
Salud percibida (Puntuación SF-8)	70,92	12,79	71,42	57,14
Sedentarismo diario (min)	255,56	256,40	180	999

El SOM está representado mediante 8 mapas de componentes de las variables de entrada, uno para cada una (Figura 1), los cuales permitieron establecer vínculos y relaciones topológicas. Además, se comprobó que el valor del índice David-Bouldin permaneció estable entre 5 y 10 grupos (clústeres) y, por ello, se determinaron 5 clústeres como la mejor opción, ya que añadir un noveno grupo solo reducía el valor del índice menos de un 3% y dificultaba la forma de representar y entender los resultados.



**Figura 1.** Mapas de componentes de las variables y sus agrupaciones por clústeres.

Nota: A = METs totales semanales en tiempo de trabajo y/o estudio; B = METs totales semanales en tiempo de ocio; C = METs totales semanales en transporte activo; D = Minutos totales semanales dedicados a entrenamiento de fuerza; E = Índice de salud percibida; F = Tiempo de sedentarismo diario; G = Distribución clústeres y H = Cantidad de golpeos por cada neurona.

Como puede observarse en la Figura 1, se visualiza la distribución de cada variable en cada mapa de componentes resultante y, a través del mapa de distribución de los clústeres, se puede saber qué características tiene cada uno de los clústeres en las variables. Si nos centramos en la esquina inferior derecha, se sitúa el mapa de golpeos (Figura 1 – H). El mapa de golpeos muestra la cantidad de sujetos asignado en cada neurona. Esta figura permite identificar cómo los y las participantes se distribuyen por las neuronas del mapa. En la esquina inferior izquierda encontramos el mapa de clústeres, el cual muestra las neuronas que pertenecen a cada clúster (Figura 1 – G). Para comprender los mapas es necesario tener en cuenta que los y las participantes incluidos en cada neurona (hexágono) son los mismos en todos los mapas de las diferentes variables. Los rectángulos azulados indican los valores inferiores y los amarillos los superiores de cada variable.

A modo de ejemplo, a continuación, se describe el clúster 4. A través de este ejemplo se pretende mostrar cómo interpretar los mapas y clústeres. Este clúster se encuentra en la parte superior izquierda (ver Figura 1 – A). Si observamos las variables METs trabajo (Figura 1 – A), METs ocio (Figura 1 – B), minutos entrenamiento fuerza (Figura 1 – D), se puede observar que las neuronas de la esquina superior izquierda son de color azul oscuro o una combinación de azul oscuro y otras tonalidades de azul, es decir, estas contienen valores muy bajos. Sin embargo, la variable METs transporte (Figura 1 – C) muestra una combinación de neuronas amarillas, sugiriendo que los valores del clúster 4 en esta variable son altos.

Tras aplicar la prueba estadística Kruskal-Wallis, se encontró un efecto principal del clúster en cada variable analizada (Tabla 3). La Tabla 4 contiene las comparaciones por pares de este análisis.

**Tabla 3. Efecto de los clústeres sobre las variables**

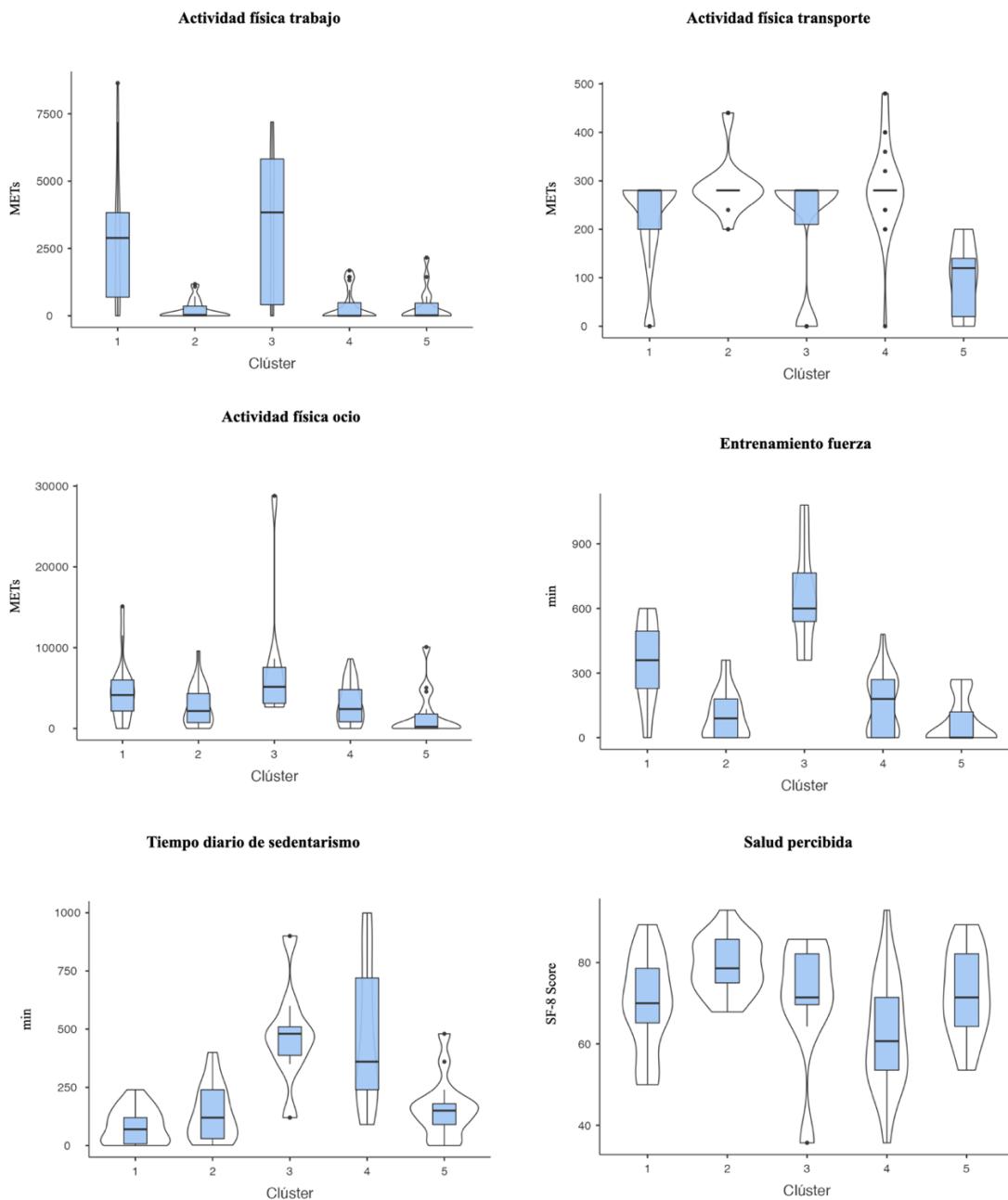
Variable	H <sub>4</sub>	p-Value
Trabajo	25.226	< 0.001
Ocio	15.394	= 0.004
Transporte	37.983	< 0.001
Fuerza	38.541	< 0.001
Salud	22.300	< 0.001
Sedentarismo	43.845	< 0.001

**Tabla 4.** Comparaciones de las diferentes variables entre clústeres

	<b>trabajo</b>	<b>ocio</b>	<b>Transporte</b>	<b>fuerza</b>	<b>salud</b>	<b>sedentario</b>
Clúster 1 n=18	2,886 <sup>C2,C4</sup> [8,640]	4,140 <sup>C5</sup> [15,120]	280 <sup>C2,C4,C5</sup> [280]	360 <sup>C2,C4,C5</sup> [600]	70 <sup>C2</sup> [39,29]	70 <sup>C3, C4</sup> [240]
Clúster 2 n=25	32 <sup>C1,C3</sup> [1,176]	2,160 <sup>C3</sup> [9,600]	280 <sup>C1,C5</sup> [240]	90 <sup>C1,C3</sup> [360]	78.5714 <sup>C1,C4</sup> [25]	120 <sup>C3,C4</sup> [398]
Clúster 3 n=8	3,840 <sup>C2,C4,C5</sup> [7,200]	5,160 <sup>C2,C4, C5</sup> [26,160]	280 <sup>C5</sup> [280]	600 <sup>C2,C4,C5,</sup> [720]	71.4286 [50]	480 <sup>C1,C2,C5</sup> [780]
Clúster 4 n=25	0 <sup>C1,C3</sup> [1,680]	2400 <sup>C3,C5</sup> [8,600]	280 <sup>C1,C5</sup> [480]	180 <sup>C1,C3</sup> [480]	60.7143 <sup>C2, C5</sup> [57.14]	360 <sup>C1,C2,C5</sup> [909]
Clúster 5 n=15	16 <sup>C3</sup> [2,160]	216 <sup>C1,C3,C4</sup> [10,080]	120* [200]	0 <sup>C1,C3</sup> [270]	71.43 <sup>C4</sup> [35.71]	150 <sup>C3,C4</sup> [480]

Nota: Los datos están expresados en mediana (Rango intercuartílico). \* indica diferencias significativas con todos los clústeres. C1 indica diferencias significativas con el clúster 1. C2 indica diferencias significativas con el clúster 2. C3 indica diferencias significativas con el clúster 3. C4 indica diferencias significativas con el clúster 4. C5 indica diferencias significativas con el clúster 5.

Con el objetivo de facilitar la visualización de las características de los y las estudiantes en función de las variables incluidas en el análisis, en la Figura 2 se pueden observar las características de cada clúster. Esta figura combina un diagrama de cajas y uno de violín. El diagrama de cajas se utilizó para mostrar los cuartiles 1, 2 (mediana) y 3, así como los valores máximos (superior e inferior). El diagrama de violín se aplicó para especificar la densidad/concentración de datos en cada punto del eje y.



**Figura 2.** Características de los clústeres en cada variable

## DISCUSIÓN

El presente estudio tenía dos objetivos principales, por un lado, observar el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS en materia de AF por parte del alumnado de grado de CAFD; y, por otro, explorar, mediante la técnica de mapas autoorganizados las relaciones existentes entre la cantidad de AF en el ámbito académico, durante el tiempo de ocio y durante el transporte, el tiempo semanal destinado al entrenamiento de fuerza, al sedentarismo y el nivel de salud percibida.

En cuanto al cumplimiento por parte del alumnado de las recomendaciones de la OMS, se aprecia como tanto una mayoría del alumnado,

hombres y mujeres, cumplen con las recomendaciones mínimas de realización de AF de intensidad moderada; no sucede lo mismo con el entrenamiento de fuerza, donde una mayoría de mujeres afirma no cumplir con lo suficiente, mientras una mayoría de los hombres sí lo hace. Este hecho se puede deber a que todavía permanece el estereotipo acerca de que el entrenamiento de fuerza es más cercano al campo masculino (38); lo cual es algo que cabría combatir, de modo que las mujeres pudieran acercarse más a este tipo de entrenamiento y así aprovecharse de sus beneficios.

Si se pone el foco en la clasificación según el IMC, el rango de ingresos, el tipo de convivencia o la discapacidad, se observa que no hay diferencias, ya que independientemente de la variable, la mayoría cumple con las recomendaciones.

En cuanto al análisis SOM, se han creado cinco clústeres, representando un perfil cada uno de ellos. Los estudiantes pertenecientes al clúster 3, han mostrado ser el perfil con más METs pero el que más minutos de sedentarismo acumula. Concretamente, durante el tiempo de ocio y estudio son los que más cantidad de AF realizan y los que más tiempo le dedican al entrenamiento de fuerza. Sin embargo, no son un perfil extremadamente activo durante el transporte. La no elección del transporte activo podría ser debida al cansancio acumulado durante las sesiones de AF. No obstante, debería incentivarse su uso porque de ese modo compensaría minutos de sedentarismo.

En el extremo contrario, el clúster 4 contiene a los estudiantes que más cantidad de AF realizan durante los desplazamientos pero que menos AF realizan en el tiempo de ocio y de estudio. Lo que podría evidenciar que utilizan los medios de transporte activo para compensar la falta de AF en el resto de los dominios. En diversos estudios se aprecia la tendencia de compensar la realización de AF con desplazamientos activos (39). En cuanto al sedentarismo, se encuentran en valores aproximados a 6 horas al día. Además, este perfil es el que menores valores ha mostrado en el índice de salud percibida, lo que permite vislumbrar que el transporte activo puede no tener la consideración de actividad física o de ejercicio físico utilitario con redundancia en la salud por parte de los usuarios (40).

Coincidiendo con estudios previos(41,42), aquellos que mayor índice de salud percibida han mostrado (perfíles 2 y 5) son aquellos perfiles que menor cantidad de AF realiza en los 3 dominios, que menos minutos de entrenamiento de fuerza cumple y que más tiempo sedentario alberga. Esto evidencia que en ocasiones la salud percibida no guarda una correlación positiva con la realización de AF, lo cual contradice a lo expuesto por otros estudios (43,44).

Como se ha explicado y se ha observado en los resultados, del análisis han resultado cinco perfiles de estudiantes entre los cuales ha habido diferencias significativas en muchas variables. Lo cual nos indica que las estrategias de abordaje para la promoción de la AF y del transporte activo han de ser variadas y enfocadas a concienciar acerca de los beneficios del transporte con tracción

humana y de la AF; así como de los efectos nocivos del sedentarismo, asociado habitualmente al estilo de vida estudiantil.

Para concluir, en cuanto al cumplimiento de los estándares establecidos por la OMS, la gran mayoría de los y las participantes cumplen con los estándares de AFMV. Esto ha evidenciado que el estudiantado de CAFD puede tomarse como referente de población activa para futuros análisis con el objetivo de identificar aquello que les motiva a la práctica y los facilitadores del contexto. Sin embargo, en cuanto al entrenamiento de fuerza, se ha observado una menor tendencia de cumplimiento, concretamente entre las mujeres. Por lo que, es necesario concienciar a este tipo de estudiantes de la importancia del cumplimiento de las recomendaciones del entrenamiento de fuerza para aprovechar los beneficios que ofrece para la salud.

Por otro lado, este estudio ha permitido explorar las relaciones existentes entre la salud percibida, el entrenamiento de fuerza y la AF moderada y vigorosa realizada por estudiantes de CAFD. Utilizar el SOM como análisis estadístico ha permitido explorar de una forma novedosa como estas variables interactúan entre sí. Del análisis han resultado cinco perfiles de estudiantes lo suficientemente distintos entre sí como para afirmar que las estrategias de abordaje del problema deben ser variadas.

## LIMITACIONES Y CAMINOS FUTUROS

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra la distribución de la muestra en función del género, ya que en la muestra utilizada la mayoría fueron hombres. Esta es una limitación con la cuentan los estudios centrados en alumnado de CAFD ya que es una titulación estudiada históricamente fundamentalmente por hombres (45). De cara a futuros estudios, la recopilación de datos tiene que favorecer la máxima participación de las estudiantes de estas titulaciones y abarcar más universidades que ofrezcan los estudios. Otra de las consideraciones sería recoger una muestra representativa de cada curso para identificar aquellas diferencias en función de la etapa en la que se encuentran los y las estudiantes durante el transcurso de los estudios. Además, en futuras investigaciones sería interesante aplicarlo a muestras mayores que incluyan alumnado universitario de diferentes disciplinas para analizar las diferencias existentes. Así como, incorporar también población que forma parte de la comunidad universitaria como profesorado o personal de gestión y servicios para averiguar si toda la comunidad universitaria tiene niveles similares de AF.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se enmarca en el proyecto “Transporte sostenible en valencia: análisis socioambiental, urbanístico y de salud del servicio ‘Valenbisi’”, subvencionado por la Generalitat Valenciana de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital (GV PROMETEO2021-026). Dos autores cuentan con contrato predoctoral (CPI-22-244) y un contrato postdoctoral (CPI-21-518) de la Generalitat Valenciana. Los autores quieren agradecer a la Conselleria d’Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital de

la Generalitat Valenciana la ayuda prestada para realizar este trabajo durante la estancia de investigación (CIBEST/2022/176 y CIBEFP/2022/79, respectivamente).

## REFERENCIA

1. Callow DD, Arnold-Nedimala NA, Jordan LS, Pena GS, Won J, Woodard JL, et al. The Mental Health Benefits of Physical Activity in Older Adults Survive the COVID-19 Pandemic. *Am J Geriatr Psychiatry*. 1 de octubre de 2020;28(10):1046-57.
2. Saxena S, Van Ommeren M, Tang KC, Armstrong TP. Mental health benefits of physical activity. *J Ment Health*. 1 de enero de 2005;14(5):445-51.
3. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 14 de marzo de 2006;174(6):801-9.
4. Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 1 de septiembre de 2017;32(5):541-56.
5. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: Department of Health and Human Services; 2018.
6. World Health Organization. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [Internet]. Ginebra; 2020 [citado 16 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>
7. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*. agosto de 2011;43(8):1575-81.
8. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 10 de junio de 2017;14(1):75.
9. Montero-Torreiro MF, Rey-Brandariz J, Guerra-Tort C, Candal-Pedreira C, Santiago-Pérez MI, Varela-Lema L, et al. Evolución de la prevalencia de sedentarismo en la población española entre los años 1987 y 2020. *Med Clínica* [Internet]. 18 de noviembre de 2023 [citado 5 de diciembre de 2023]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775323006115>

10. Varma VR, Dey D, Leroux A, Di J, Urbanek J, Xiao L, et al. Re-evaluating the effect of age on physical activity over the lifespan. *Prev Med.* 1 de agosto de 2017;101:102-8.
11. Ribeiro ÍJS, Pereira R, Freire IV, de Oliveira BG, Casotti CA, Boery EN. Stress and Quality of Life Among University Students: A Systematic Literature Review. *Health Prof Educ.* 1 de junio de 2018;4(2):70-7.
12. Ibrahim AK, Kelly SJ, Adams CE, Glazebrook C. A systematic review of studies of depression prevalence in university students. *J Psychiatr Res.* 1 de marzo de 2013;47(3):391-400.
13. Peltzer K, Pengpid S, Samuels TA, Özcan NK, Mantilla C, Rahamefy OH, et al. Prevalence of Overweight/Obesity and Its Associated Factors among University Students from 22 Countries. *Int J Environ Res Public Health.* julio de 2014;11(7):7425-41.
14. Vadeboncoeur C, Townsend N, Foster C. A meta-analysis of weight gain in first year university students: is freshman 15 a myth? *BMC Obes.* 28 de mayo de 2015;2(1):22.
15. Jahrami H, Dewald-Kaufmann J, Faris MAI, AlAnsari AMS, Taha M, AlAnsari N. Prevalence of sleep problems among medical students: a systematic review and meta-analysis. *J Public Health.* 1 de octubre de 2020;28(5):605-22.
16. Jiang X -l., Zheng X -y., Yang J, Ye C -p., Chen Y -y., Zhang Z -g., et al. A systematic review of studies on the prevalence of Insomnia in university students. *Public Health.* 1 de diciembre de 2015;129(12):1579-84.
17. Li L, Wang YY, Wang SB, Zhang L, Li L, Xu DD, et al. Prevalence of sleep disturbances in Chinese university students: a comprehensive meta-analysis. *J Sleep Res.* 2018;27(3):e12648.
18. Lara MLE, López JV. Una revisión de los estilos de vida de estudiantes universitarios. *Rev Torreón Univ.* 2017;6(16):14-22.
19. El Ansari W, Oskrochi R, Haghgoo G. Are Students' Symptoms and Health Complaints Associated with Perceived Stress at University? Perspectives from the United Kingdom and Egypt. *Int J Environ Res Public Health.* octubre de 2014;11(10):9981-10002.
20. Castro O, Bennie J, Vergeer I, Bosselut G, Biddle SJH. How Sedentary Are University Students? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prev Sci.* 1 de abril de 2020;21(3):332-43.
21. Boletín Oficial del Estado. Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario [Internet]. 70, 70, de 23/03/2023 abr 12, 2023. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-7500>

22. Dooris M, Doherty S. Healthy Universities: current activity and future directions - findings and reflections from a national-level qualitative research study. *Glob Health Promot.* 1 de septiembre de 2010;17(3):06-16.
23. Rodicio-García MLL, Mosquera-González MJ, Penado M, Mateos-Padorno C. Evolución de los hábitos deportivos de estudiantes de ciencias del deporte en España. *Apunts Educ Física Deport.* 1 de abril de 2020;(140):15-22.
24. Pérez D, Requena C, Zubiaur M. Evolución de Motivaciones, Actitudes y Hábitos de los Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de León. *Mot Eur J Hum Mov.* 2005;14:65-79.
25. Suárez Vila H, Ayán C, Gutiérrez-Santiago A, Cancela JM. Evolución de hábitos saludables en estudiantes universitarios en ciencias del deporte (Evolution of healthy habits in undergraduate students in sports sciences). *Retos.* 1 de julio de 2021;41:524-32.
26. Villarrasa Sapiña I, Anton-Gonzalez L, Pans M. Aplicación del análisis mediante mapas auto-organizados (SOM) para estimar el uso de la bicicleta compartida: Una nueva perspectiva. *DYNA.* 1 de mayo de 2023;98(3):294-300.
27. Cubas-Martínez V, Marco-Ahulló A, Monfort-Torres G, Villarrasa-Sapiña I, Pardo-Ibañez A, García-Masso X. Perfiles de actividad física, obesidad, autoestima y relaciones sociales del alumnado de primaria: un estudio piloto con Self-Organizing Maps (Physical activity, obesity, self-esteem, and social relationship profiles of primary school students: a pilot s. *Retos.* 1 de julio de 2019;36:146-51.
28. García SM, García-Massó X, Torres GM. Relación entre actividad física, autopercepción física, hábitos de vida saludable y nivel socio-económico en el alumnado adolescente (Relationship between physical activity, physical self-perception, healthy lifestyle habits and socioeconomic level in adolescent students). *Retos.* 28 de junio de 2023;49:1027-37.
29. Armstrong T, Bull F. Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health.* 1 de abril de 2006;14(2):66-70.
30. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 1 de diciembre de 2020;54(24):1451-62.
31. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6):473-83.

32. Ware JE, Kosinki M, Dewey J, Gandek B. How to score and interpret single-item health status measures: a manual for users of the SF-8 health survey [Internet]. Boston, MA: QualyMetric.; 2001 [citado 16 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.scienceopen.com/book?vid=946fa145-e3fd-4a06-9c73-80fbfe27cdaa>
33. Yienprugsawan V, Kelly M, Tawatsupa B. SF-8TM Health Survey. En: Michalos AC, editor. Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research [Internet]. Dordrecht: Springer Netherlands; 2014 [citado 16 de octubre de 2023]. p. 5940-2. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5\\_3664](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_3664)
34. Tomás JM, Galiana L, Fernández I. The SF-8 Spanish Version for Health-Related Quality of Life Assessment: Psychometric Study with IRT and CFA Models. *Span J Psychol.* 22 de marzo de 2018;21:E1.
35. Estevan I, García-Massó X, Molina García J, Barnett LM. Identifying profiles of children at risk of being less physically active: an exploratory study using a self-organised map approach for motor competence. *J Sports Sci.* junio de 2019;37(12):1356-64.
36. Pellicer-Chenoll M, Garcia-Massó X, Morales J, Serra-Añó P, Solana-Tramunt M, González LM, et al. Physical activity, physical fitness and academic achievement in adolescents: a self-organizing maps approach. *Health Educ Res.* 1 de junio de 2015;30(3):436-48.
37. Vesanto J, Himberg J, Alhoniemi E, Parhankangas J. Self-Organizing Map in Matlab: the SOM Toolbox. En: Matlab DSP Conference 1999, Espoo, Finland, November 16-17, 1999 [Internet]. 1999 [citado 16 de octubre de 2023]. p. 35-40. Disponible en: <https://research.aalto.fi/en/publications/self-organizing-map-in-matlab-the-som-toolbox>
38. Drouin B, Varga H, Gammie KL. The Positive Exerciser Stereotype: The Role of Gender Stereotype of the Activity. *J Appl Biobehav Res.* 2008;13(3):143-56.
39. Wanner M, Götschi T, Martin-Diener E, Kahlmeier S, Martin BW. Active Transport, Physical Activity, and Body Weight in Adults: A Systematic Review. *Am J Prev Med.* 1 de mayo de 2012;42(5):493-502.
40. Smith M, Hosking J, Woodward A, Witten K, MacMillan A, Field A, et al. Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport – an update and new findings on health equity. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 16 de noviembre de 2017;14(1):158.
41. Lera-López F, Ollo-López A, Sánchez-Santos JM. How Does Physical Activity Make You Feel Better? The Mediational Role of Perceived Health. *Appl Res Qual Life.* 1 de septiembre de 2017;12(3):511-31.

42. Pasanen TP, Tyrväinen L, Korpela KM. The Relationship between Perceived Health and Physical Activity Indoors, Outdoors in Built Environments, and Outdoors in Nature. *Appl Psychol Health Well-Being.* 2014;6(3):324-46.
43. Bademli K, Lök N. Relationship between the health perception and physical activity of individuals. 2018 [citado 31 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15314/tsed.452950>
44. Piko B. Health-Related Predictors of Self-Perceived Health in a Student Population: The Importance of Physical Activity. *J Community Health.* 1 de abril de 2000;25(2):125-37.
45. Serra Payeras P, Soler Prat S, Vilanova Soler A, Hinojosa-Alcalde I. Masculinización en estudios de las ciencias de la actividad física y el deporte - INEFC. *Apunts Educ Física Deport.* 2019;135:9-25.