

# Valoración de la composición corporal, práctica físico-deportiva y alimentación en estudiantes de secundaria

## Assessment of body composition, physical-sports practice and diet in high school students

---

VÍCTOR TORO ROMÁN\*

[tororomanvictor@gmail.com](mailto:tororomanvictor@gmail.com)

ORCID: [0000-0001-9607-1759](https://orcid.org/0000-0001-9607-1759)

JESÚS SIQUIER COLL\*

[jsiquier@alumnos.unex.es](mailto:jsiquier@alumnos.unex.es)

ORCID: [0000-0003-3185-3615](https://orcid.org/0000-0003-3185-3615)

IGNACIO BARTOLOMÉ\*

[ignbs.1991@gmail.com](mailto:ignbs.1991@gmail.com)

ORCID: [0000-0002-0252-3927](https://orcid.org/0000-0002-0252-3927)

FRANCISCO JAVIER GRIJOTA\*

[fgrijota@gmail.com](mailto:fgrijota@gmail.com)

ORCID: [0000-0002-0615-2377](https://orcid.org/0000-0002-0615-2377)

DIEGO MUÑOZ\*

[diegomun@unex.es](mailto:diegomun@unex.es)

ORCID: [0000-0003-4107-6864](https://orcid.org/0000-0003-4107-6864)

MARCOS MAYNAR MARIÑO\*

[mmaynar@unex.es](mailto:mmaynar@unex.es)

ORCID: [0000-0002-7776-0564](https://orcid.org/0000-0002-7776-0564)

Recibido: 18-10-2019. Aceptado: 23-12-2019.

Cómo citar / Citation: Toro-Román, V., Siquier-Coll, J., Bartolomé, I., Grijota, F. J., Muñoz, D. y Mainar-Mariño, M. (2020). Valoración de la composición corporal, práctica físico-deportiva y alimentación en estudiantes de secundaria, *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 22, 43-63.

DOI: <https://doi.org/10.24197/aefd.0.2020.43-63>

---

\* Laboratorio de Fisiología del Ejercicio. Facultad de Ciencias del Deporte. Av. de la Universidad s/n. 10003 Cáceres. Universidad de Extremadura. España

**Resumen.** El presente estudio tuvo como objetivo analizar la composición corporal, la práctica físico-deportiva semanal y los hábitos alimentarios de alumnos de secundaria. Sesenta sujetos ( $1,57 \pm 0,07$  m;  $49,4 \pm 10,5$  kg), con edades comprendidas entre 12 y 13 años participaron en este estudio descriptivo transversal. Se evaluó la composición corporal, las horas semanales de práctica físico-deportiva y la ingesta nutricional. Los resultados del estudio mostraron diferencias significativas entre chicos y chicas en el pliegue abdominal, pliegue del muslo, diámetro biepicondiloideo, porcentaje graso, porcentaje muscular y peso graso ( $p < 0,05$ ). Los sujetos estudiados se ajustaban a las horas de práctica físico-deportiva aconsejada por los expertos. En ambos géneros, la ingesta de proteínas fue superior a las ingestas dietéticas recomendadas, unido a un exceso en el consumo de ácidos grasos saturados y un déficit en la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados y fibra. Las ingestas de micronutrientes, en general, se ajustaban a los consejos de los expertos, todo lo contrario al consumo de fruta, verdura y ultraprocesados. Los estudiantes de secundaria, independiente de su sexo, seguían las pautas de práctica físico-deportiva diaria, existiendo un desajuste en las recomendaciones de consumo de fruta, verdura y alimentos ultraprocesados. En estas edades, las chicas presentaban un mayor porcentaje graso que los chicos.

**Palabras clave:** salud; adolescentes; nutrición.

**Abstract:** This study aims to analyze body composition, the weekly physical-sports practice and nutritional habits in secondary school students. Sixty subjects ( $1.57 \pm 0.07$  m;  $49.4 \pm 10.5$  kg), aged between 12 and 13 participated in this cross-sectional descriptive study. Body composition, weekly hours of physical-sports practice and nutritional intake were evaluated. It was differences between gender in the abdominal fold, thigh fold, biepicondyloid diameter, percentage fat, percentage muscle and fat weight ( $p < 0.05$ ). Participants agreed to the hours of physical-sports practice recommended by the experts. In both sexes, protein intake was higher than the recommended dietary intakes, coupled with an excess in the consumption of saturated fatty acids and a deficit in the intake of polyunsaturated fatty acids and fiber. Micronutrient intakes conform to the guidance. Aversely, the consumption of fruit, vegetables and ultra-processed was out of the expert advice. High school students, regardless of gender, follow the guidelines of daily physical-sports practice, there being a mismatch in the recommendations of consumption of fruit, vegetables and ultra-processed foods. The female gender has a higher fat percentage than the male gender in these ages.

**Keywords:** Health; teenagers; nutrition.

---

## INTRODUCCIÓN

La adolescencia es una etapa clave en la adquisición de diferentes hábitos, los cuales se mantendrán a lo largo de la vida, por ello, es importante inculcar en este periodo evolutivo prácticas saludables como la actividad física y la alimentación (Gutiérrez, Aldea, Cavia, & Alonso-Torre, 2015). Sin embargo, cada vez existe más evidencia del incremento en la prevalencia e incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles

en la población infantil, las cuales se encuentran asociadas con estilos de vida no saludables, como una alimentación inadecuada y una predominancia de inactividad física (Campo-Tertera, Herazo-Beltrán, García-Puello, Suarez-Villa, & Méndez, 2017). La obesidad y sobrepeso infantil y/o adolescente es un claro ejemplo de las consecuencias de un estilo de vida inadecuado.

La obesidad y el sobrepeso son unas condiciones complejas y multifactoriales. Algunos estudios han examinado e informado de la asociación entre la adiposidad y los factores ambientales y de comportamiento, incluida la dieta, el estilo de vida y la actividad física (Han, Lawlor, & Kimm, 2010; Trasande et al., 2008). La obesidad es un problema de salud importante en todo el mundo (Gomes et al., 2014). El informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) demostró que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad continuó aumentando en la mayoría de los países y regiones europeos en escolares y adolescentes entre 2002 y 2014 (Inchley, Currie, Jewell, Breda, & Barnekow, 2017). Esta patología se mantiene durante todo el ciclo vital ya que se ha observado que el 80% de los niños obesos se convierten en adultos obesos (Whitaker, Wright, Pepe, Seidel, & Dietz, 1997) mostrando una mayor tasa de mortalidad debido a un aumento del número de enfermedades cardiovasculares y una capacidad cardiorrespiratoria reducida (Tuan et al., 2018).

La reducida capacidad cardiorrespiratoria está relacionada con bajos niveles de actividad física. Además, el reducido nivel de actividad física está asociado con un aumento del riesgo cardiovascular (Zaqout et al., 2016), siendo un factor clave en este periodo del desarrollo (Jankowski, Niedzielska, Brzezinski, & Drabik, 2015). La inactividad física es uno de los principales problemas de la sociedad actual (Abarca-Sos, Casterad, Lanaspá, & Clemente, 2010). La relación causal entre la inactividad física, el sobrepeso y la obesidad ha sido bien establecida en la literatura (Chaput & Tremblay, 2009; Fox & Hillsdon, 2007; Pietiläinen et al., 2008), relacionándose también con patrones dietéticos poco saludables. Existe evidencia de que el ambiente obesogénico con el cual convivimos hoy en día, entendiéndolo como acceso fácil a alimentos de alta energía y un entorno social que promueve un estilo de vida sedentario, está contribuyendo a la obesidad general (Poston & Foreyt, 1999). Los patrones de dieta deficientes en la infancia se asocian con un mayor riesgo de obesidad infantil (Daniels et al., 2014), siendo característica la ingesta de azúcares libres o bebidas azucaradas (Zhang et al., 2015).

Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta a la hora de estudiar el colectivo juvenil es el proceso madurativo. Durante el proceso madurativo se van a producir una serie de cambios en la composición corporal. Existen relaciones entre la maduración, el crecimiento y el desarrollo del individuo, especialmente durante la adolescencia (Guo, Chumlea, Roche, & Siervogel, 1997).

Las intervenciones para la prevención y el control de la obesidad infantil están aumentando cada vez más debido a la gran prevalencia de la misma (Haynos & O'Donohue, 2012). Según la revisión Cochrane de los programas de prevención de la obesidad en niños, la mayoría de las intervenciones correctamente diseñadas tuvieron resultados positivos, especialmente en niños de 6 a 12 años (Waters et al., 2011). Las intervenciones dirigidas a niños pueden ser útiles y tener intereses económico, ya que el sobrepeso y/o la obesidad supone un coste elevado para los gobiernos de los diferentes países (van Baal et al., 2008). Para realizar diferentes intervenciones debemos conocer los hábitos de los jóvenes, por ello, atendiendo al incremento de sobrepeso y obesidad, los objetivos del presente estudio fueron los siguientes:

- Comprobar si los participantes del estudio seguían las recomendaciones de la OMS y la American College Sports Medicine (ACSM) en torno a los hábitos alimenticios diarios y práctica físico-deportiva semanal.
- Valorar la composición corporal de los sujetos y comprobar si existían diferencias en función del género.

## 1. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se ajusta a un diseño de estudio descriptivo transversal. Un total de 60 sujetos (altura:  $1,57 \pm 0,07$  m; peso:  $49,4 \pm 10,5$  kg), con edades comprendidas entre 12 y 13 años (1º ESO), participaron en el presente estudio. Los padres de los alumnos que aceptaron la participación de su hijo de forma voluntaria, firmaron un consentimiento informado, bajo la regulación de las directrices éticas dictadas en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (actualizadas en la Asamblea Médica Mundial de Fortaleza de 2013) para la investigación con seres humanos. Para participar en el estudio, los sujetos debían ser alumnos de 1º de E.S.O, tener entre 12 y 13 años y no padecer ninguna enfermedad que prohibiera la práctica deportiva o la de la

ingesta de algún nutriente. Durante el estudio se registraron los siguientes parámetros:

### ***Valoración antropométrica***

Las mediciones relacionadas con la composición corporal se realizaron en las mismas condiciones, en el mismo orden, con el mismo protocolo y por los mismos medidores y siguiendo todas las directrices del Grupo Español de Cineantropometría (Porta, Galiano, Tejedo, & González, 1993). La confiabilidad intraobservador fue de 0.87 (Norton, Olds, Mazza, Cuesta, & Palma, 2000). Para la valoración antropométrica se utilizó una báscula de la marca Seca© (Hamburgo, Alemania), con una precisión de  $\pm 100$  g; un tallímetro de la marca Seca© (Hamburgo, Alemania), con una precisión de  $\pm 1$  mm; un compás de pliegues cutáneos Holtain© (Crymych, Reino Unido), con una precisión de  $\pm 0,2$  mm; un compás de diámetros óseos Holtain© (Crymych, Reino Unido), con precisión de  $\pm 1$  mm; y una cinta métrica de la marca Seca© (Hamburgo, Alemania) con una precisión de  $\pm 1$  mm. Las ecuaciones empleadas para calcular la masa muscular (ecuación de Porta), grasa (ecuación de Yuhasz) y ósea (ecuación de Van Doblen y Rocha) fueron las que establece el Grupo Español de Cineantropometría. Las medidas antropométricas que se obtuvieron fueron las siguientes: talla (medida en m), peso (medido en kg), pliegues cutáneos (medidos en mm) (abdominal, suprailíaco, subescapular, tricipital, muslo y pierna), diámetros óseos (medidos en cm) (biestiloideo, biepicondiloideo humeral y biepicondiloideo femoral) y perímetros musculares (medidos en cm) (brazo relajado y pierna relajada). El peso muscular y el peso graso se determinó mediante las diferencias entre el peso total y el resto de pesos: óseo, residual, graso y muscular.

### ***Valoración de práctica físico-deportiva extraescolar***

El registro de los datos relacionados con las horas de práctica físico-deportiva extraescolar se llevó a cabo mediante un cuestionario ad hoc (Urrea, García, & González, 2019), donde se preguntaba a los alumnos participantes las actividades físico-deportivas que realizaban fuera del horario escolar. El cuestionario utilizado se componía de 5 preguntas sobre su actividad físico-deportiva, la frecuencia y la duración de la misma.

### ***Registro nutricional***

Para conocer la ingesta nutricional de los sujetos estudiados se mantuvo una reunión con los padres para explicarles el proceso de registro y pesaje de los alimentos. Se repartieron encuestas nutricionales estructuradas a los sujetos. Estas encuestas nutricionales recogían lo que el sujeto ingería durante un periodo de tres días consecutivos, clasificado en: desayuno, almuerzo, comida, merienda y cena. Para el análisis de los datos se utilizaron diversas tablas de composición de los alimentos (Kabata-Pendias & Mukherjee, 2007; Moreiras, Carbajal, Cabrera, & Cuadrado, 2016). Se objetivaron y protocolizaron previamente las diferentes cantidades, estableciendo así un conjunto de normas para minimizar el error en la introducción de las encuestas en la base de datos.

### ***Análisis estadístico***

Para la valoración estadística se utilizó el programa estadístico IBM SPSS, en la versión 25.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, Estados Unidos). Previamente al tratamiento de los datos, se procedió a establecer las pruebas de normalidad a través de la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov y de homocesticidad de la muestra mediante la prueba de homogeneidad de las varianzas. Los datos obtenidos presentaban una homogeneidad en las varianzas, sin embargo, no seguía una distribución normal. Por lo tanto, para establecer la diferencia entre géneros, se aplicó el test de la U de Mann Whitney para muestras independientes no paramétricas, aceptándose como significativas aquellas diferencias con una probabilidad de ser debidas al azar menor al 5% ( $p < 0,05$ ). Los datos se representan según su media  $\pm$  desviación estándar.

## **2. RESULTADOS**

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos en el presente estudio. En la tabla I se muestran los datos antropométricos de los sujetos del estudio, divididos en género.

Tabla I. Medidas antropométricas de los participantes

	M (n=34)	F (n=26)
Pliegue Abdominal (mm)	20,99±11,40	14,90±6,65*
Pliegue Suprailiaco (mm)	14,84±9,17	13,83±6,04
Pliegue Subescapular (mm)	11,84±6,03	10,92±4,22
Pliegue Tricipital (mm)	16,87±6,81	18,09±5,34
Pliegue Muslo (mm)	22,55±8,41	27,90±6,38*
Pliegue Pierna (mm)	16,36±7,42	19,73±7,19
Perímetro Brazo (cm)	23,32±3,08	23,82±2,77
Perímetro Pierna (cm)	32,89±3,49	32,58±3,10
Perímetro Cintura (cm)	67,80±8,45	65,45±4,73
Perímetro Cadera (cm)	84,70±8,54	85,19±6,57
Diámetro Biestiloideo (m)	0,050±0,00	0,050±0,00
Diámetro Biepicondíleo (m)	0,09±0,01	0,088±0,006*
Diámetro Bicondíleo (m)	0,060±0,00	0,057±0,003
Sumatorio Pliegues	103,46±46,03	105,38±29,77
% Graso	13,68±4,46	19,63±4,26**
% Muscular	43,62±3,37	41,48±3,06*
% Óseo	18,61±2,22	18,00±2,16
Peso Graso (kg)	7,11±3,87	9,63±3,34*
Peso Muscular (kg)	21,14±3,94	19,81±2,98
Peso Óseo (kg)	8,97±1,58	8,51±0,91
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,33±3,06	19,62±2,98
ICC	0,80±0,04	0,77±0,04

(\*p<0,05; \*\*p<0,01; IMC: índice de masa corporal; ICC: índice cintura-cadera; M: masculino; F: femenino)

Como se puede observar, existieron diferencias significativas entre géneros en los valores de pliegues abdominal y el muslo ( $p<0,05$ ), así como en el diámetro biepicondíleo ( $p<0,05$ ), obteniendo los chicos valores más elevados. En lo que engloba a los porcentajes, se puede apreciar diferencias significativas en % muscular ( $p<0,05$ ) y muy significativas en % graso ( $p<0,01$ ) entre géneros. El peso graso fue mayor en el género femenino, siendo significativo ( $p<0,05$ ).

En la tabla II se detallan las recomendaciones de actividad física diarias por parte de la OMS (World Health Organization, 2010) y la

ACSM (American College of Sports Medicine, 2015). A su vez, se muestran las horas de práctica físico-deportiva semanal de los sujetos que participaron en el estudio, y la comparación con las recomendaciones.

**Tabla II.** Tiempo de práctica físico-deportiva en los diferentes géneros

Práctica físico-deportiva realizada (h/semana)		Horas de práctica de actividad física recomendada	% referencia de las recomendaciones	
M (n=34)	F (n=26)		% M	% F
4,75±3,22	5,48±2,88	1 h/día= 7h/semana 7	96,42	106,86

(M: masculino; F: femenino)

En la tabla anterior se puede observar los tiempos de prácticas físico-deportivas realizadas por los sujetos y el porcentaje respecto a las horas de referencias. Las horas de práctica extraescolar informada por los alumnos eran completadas por las 2 horas obligatorias de Educación Física que se realizaban en el centro escolar.

Se puede apreciar cómo las chicas superaron las horas de práctica físico-deportiva semanal, mientras los chicos no llegaron a las horas de referencia; sin embargo, están cerca de cumplir las recomendaciones.

En la tabla III se muestra la ingesta energética y de macronutrientes de los participantes del estudio, indicando el requerimiento estimado de energía (REE) y la cantidad diaria recomendada (CDR). El consumo de verduras, frutas y alimentos procesados recomendados se establecieron según los criterios de la OMS (World Health Organization, 2004). Por otro lado, la CDR, REE y la ingesta dietética de referencia (IDR) se obtuvieron según las recomendaciones de la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética, así como de la Unión Europea (Federación Española de Sociedades de Nutrición Alimentación y Dietética, 2010; García, Castellà, & Calleja, 2017). Los valores de referencia del ratio  $\omega$  6/ $\omega$  3 se establecieron tomando como referencia estudios previos (Simopoulos, 2003).



**Tabla III.** Ingesta de energía y macronutrientes

	REE y CDR		Ingesta de los sujetos		% de ingesta con referencia a REE y CDR	
	M	F	M (n=34)	F (n=26)	% M	% F
<b>Energía (kcal/día)</b>			2096,28±390,64	2039,12±461,1		
<b>Proteínas (g)</b>	12-15% de la ET		96,99±19,04	89,21±15,6	22,9	21,71
<b>Lípidos (g)</b>	30-35% de la ET		87,93±22,74	88,91±31,17	20,76	21,63
<b>Hidratos de Carbono (g)</b>	50-60% de la ET		238,53±63,3	232,89±50,63	56,33	56,66
<b>Fibra (g)</b>	31 g/día	26 g/día	17,27±7,44	16,07±7,81	55,71	61,81

(REE: requerimientos estimados de energía; CDR: cantidad diaria recomendada; ET: energía total; M: masculino; F: femenino)

Se puede observar que las ingestas calóricas por parte de los sujetos del estudio fueron similares, así como la ingesta de hidratos de carbono, las cuales se adaptaban a los valores recomendados. Por otro lado, la ingesta de proteínas por parte de los sujetos del estudio fue superior a la CDR, lo que generó un déficit en la ingesta de lípidos y fibra. No existieron diferencias significativas entre géneros.

La tabla IV ilustra las recomendaciones de ingesta por parte de los participantes en el estudio de los diferentes tipos de lípidos.

**Tabla IV.** Ingesta de lípidos

	CDR		Ingesta de los sujetos		% de ingesta con referencia a REE y CDR	
	M	F	M (n=34)	F (n=26)	% M	% F
<b>A.G. Saturados (g)</b>	<10% del total		27,50±8,95	29,18±8,92	11,40	11,55
<b>A.G. Monoinsaturados (g)</b>	10-15% del total		34,79±12,96	36,75±16,08	14,42	14,56
<b>A.G. Poliinsaturados (g)</b>	7-10% del total		10,08±4,26	9,86±4,32	4,18	3,90
<b>Colesterol (mg)</b>	<300 mg/día		323,23±150,8	318,88±106,4	107,74	106,29
<b>ω 6/ω 3</b>	1-2/1		5,84±3,50	6,97±3,53	292	348,5

(CDR: cantidad diaria recomendada; REE: requerimientos estimados de energía; A.G: ácidos grasos; ω6/ω3: omega 6/omega 3; M: masculino; F: femenino)

Como se puede observar, los sujetos ingirieron más ácidos grasos saturados de lo recomendado; por el contrario, la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados fue deficitaria. Los valores de la ratio  $\omega 6/\omega 3$  fueron muy superiores a los aconsejados. No existieron diferencias significativas entre géneros.

En la tabla V se puede apreciar la ingesta de micronutrientes por parte de los sujetos partícipes en el estudio.

**Tabla V.** Ingesta de micronutrientes.

	IDR		Ingesta de los sujetos		% de ingesta con referencia a la IDR	
	M	F	M (n=34)	F (n=26)	% M	% F
<b>Calcio (mg)</b>	1100	1100	1124,88±619,7	846,01±256,11	102,26	76,91
<b>Hierro (mg)</b>	12	15	13,32±7,92	12,15±2,80	111	81
<b>Yodo (µg)</b>	135	130	309,65±168,55	256,93±128,50	229,37	193,94
<b>Magnesio (mg)</b>	280	250	309,06±179,79	252,12±52,06	110,34	100,85
<b>Zinc (mg)</b>	8	8	11,75±8,82	8,80±2,26	146,88	110
<b>Sodio (mg)</b>	1500	1500	2340,18±1575,7	1942,17±646,7	156,01	129,48
<b>Potasio (mg)</b>	3100	2900	2879,28±738,89	2717,08±707,3	92,88	93,69
<b>Cobre (mg)</b>	1	1	1,37±0,47	1,38±0,60	137	138
<b>Tiamina (mg)</b>	1	0,9	1,81±1,36	1,36±0,28	181	151
<b>Riboflavina (mg)</b>	1,3	1,2	1,89±0,97	1,63±0,34	145,38	135,83
<b>Piridoxina (mg)</b>	1,2	1,1	1,68±1,22	1,47±0,36	140	133,64
<b>Ácido Fólico (µg)</b>	250	250	192,40±166,92	148,82±58,80	76,96	59,53
<b>Cobalamina (µg)</b>	1,8	1,8	5,34±2,49	4,27±1,44	296,67	237,22
<b>Ácido Ascórbico (mg)</b>	50	50	130,92±62,21	99,44±62,72	261,84	198,88
<b>Retinol (µg)</b>	600	600	394,57±585,16	197,75±161,81	65,76	32,96
<b>Calciferol (µg)</b>	5	5	6,08±6,86	7,18±13,95	121,6	143,6
<b>Tocoferol (mg)</b>	11	11	5,10±5,86	3,99±3,14	46,36	36,27

(IDR: ingesta dietética de referencia; M: masculino; F: femenino)

Respecto a la ingesta de micronutrientes, se puede observar cómo en varios casos, los sujetos se aproximaron a las recomendaciones. Sin embargo en los micronutrientes como el ácido fólico, retinol y tocoferol las ingestas fueron reducidas. Por otro lado, las ingestas de yodo, zinc,

sodio, tiamina, cobalamina y ácido ascórbico fueron excesivas. No existieron diferencias significativas entre géneros.

Por último, en la tabla VI se detallan los datos referentes a la ingesta de fruta, verdura y alimentos ultraprocesados.

**Tabla VI.** Consumo de fruta, verduras y alimentos ultraprocesados

	Recomendación		Ingesta de los sujetos		% de ingesta con referencia a las recomendaciones	
	M	F	M (n=34)	F (n=26)	% M	% F
<b>Fruta (g/día)</b>	400		263,23±153,11	236,77±143,76	65,75	59,19
<b>Verdura (g/día)</b>	400		185,87±109,12	185,35±117,66	46,47	46,37
<b>Fruta+Verdura (g/día)</b>	800		448,87±179,31	422,13±175,07	56,11	52,77
<b>Ultraprocesados (g/día)</b>	Cantidades mínimas		180,68±151,72	172,25±111,76	En exceso	

(M: masculino; F: femenino)

Los hábitos alimenticios relacionados con el consumo de fruta, verdura y ultraprocesados por parte de los sujetos del estudio estaban lejos de las recomendaciones de los expertos. No se observaron diferencias significativas entre géneros en ninguno de los tres parámetros.

### 3. DISCUSIÓN

Los objetivos del presente trabajo fueron comprobar si los participantes del estudio seguían las recomendaciones de la OMS y la ACSM en torno a los hábitos alimenticios diarios y las horas de práctica físico-deportivas semanales, además de valorar la composición corporal entre los sujetos.

Atendiendo a las características antropométricas de los sujetos del estudio, se observaron diferencias significativas entre géneros en el pliegue abdominal, el diámetro biepicondíleo y el % muscular ( $p < 0,05$ ). Por otro lado, en el pliegue del muslo, el peso graso ( $p < 0,05$ ) y el % graso ( $p < 0,01$ ) el género femenino presentó valores más altos que el masculino. Estudios previos observaron diferencias significativas en el perímetro de cadera y el % de masa grasa, siendo mayores en el género femenino (Mast, Körtzinger, König, & Müller, 1998; Taylor, Gold,

Manning, & Goulding, 1997). Por otra parte, el perímetro de cintura, el % de masa magra y masa muscular fueron superiores en el masculino, coincidiendo con el estudio de Tovar-Galvez, González-Jiménez, Martí-García, & Schmidt-RioValle, (2017). En nuestro caso, además, las chicas tenían un mayor valor del sumatorio de pliegues, coincidiendo con el estudio de Ekelund et al., (2004) donde observaron valores en el sumatorio de pliegues incrementados en el género femenino

Las diferencias antropométricas entre chicos y chicas podrían deberse a una maduración sexual y física más precoz de éstas. Wells, (2007) señaló que las diferencias de género en la composición corporal son evidentes en etapas tempranas de la vida, e incluso en la etapa fetal, pero se vuelven mucho más pronunciadas durante la pubertad. Las chicas entran en la pubertad antes y experimentan una transición puberal más rápida, mientras que los niños tienen un período de crecimiento considerablemente más largo. Las diferencias en todo el cuerpo van acompañadas de grandes diferencias en la distribución de tejidos. Los hombres tienen mayor masa muscular, huesos más grandes y fuertes y grasa reducida en las extremidades, mientras que las mujeres presentan una distribución más periférica de grasa en la edad adulta temprana. Las diferencias sexuales en la composición corporal se atribuyen principalmente a la acción de las hormonas esteroides sexuales, que impulsan los dimorfismos durante el desarrollo puberal. Estas diferencias entre géneros continúan durante toda la vida (Stevens, Katz, & Huxley, 2010).

Haciendo referencia a los resultados del presente estudio respecto a la práctica diaria físico-deportiva, ambos géneros se ajustaban a las recomendaciones de la OMS y la ACSM. Al contrario que el estudio de Sluijs et al., (2008), en el cual se encontraron diferencias significativas entre géneros, donde el 84,1% de los chicos cumplieron con los requisitos de 60 minutos de actividad física de moderada a vigorosa en contraposición al 66,1% que alcanzaron las chicas. Estos resultados son inferiores a los del presente trabajo, los cuales podrían deberse a las discrepancias entre las metodologías empleadas para la obtención de la información acerca de la actividad física diaria, así como a una posible mayor concienciación, por parte de los padres o personal, sobre la importancia de la práctica deportiva sobre la salud.

Aludiendo a los aspectos nutricionales, los sujetos del estudio tuvieron una ingesta excesiva de proteínas, ácidos grasos saturados y aumento del ratio  $\omega$  6/  $\omega$  3 conforme a las ingestas dietéticas

recomendadas y un déficit en los ácidos grasos poliinsaturados y fibra. En consonancia con los resultados del presente estudio, se encuentran los de otra investigación en la cual se registraron cifras parecidas en cuanto a la ingesta de macronutrientes en jóvenes (Souza et al., 2016). En este sentido, las sociedades industrializadas se caracterizan por un aumento en la ingesta de grasas saturadas,  $\omega$  6 y ácidos grasos trans, así como una disminución general en la ingesta de  $\omega$  3 (Simopoulos, 2011). La ratio de  $\omega$  6/  $\omega$  3 está relacionada con la función cognitiva, debido a la importancia de los  $\omega$  3 para un correcto funcionamiento y desarrollo cerebral (Sheppard & Cheatham, 2016), por lo que valores más bajos de la ratio estarían acordes a una mejora cognitiva en escolares. El aumento de la ratio  $\omega$  6/  $\omega$  3 podría estar relacionado con el excesivo consumo de alimentos procesados, los cuales concuerdan con los resultados obtenidos en el estudio, donde observamos un exceso de dichos alimentos. Una dieta alta en ácidos grasos  $\omega$  6 inhibe el efecto antiinflamatorio y de resolución de la inflamación de los ácidos grasos  $\omega$  3, favoreciendo un estado de inflamación global característico de las personas con obesidad (Innes & Calder, 2018). El deficiente consumo de fibra en ambos géneros que hemos detectado concuerda con el estudio de Carvalho et al. (2006), el cual estableció que la ingesta de fibra dietética por debajo de la recomendación no se asoció con el estreñimiento, pero sí con el sobrepeso entre los escolares. Como se indica en otras investigaciones, el consumo de fibra puede prevenir enfermedades cardiovasculares, inmunológicas, de colon y permite el control del peso corporal (Slavin, 2013; Threapleton et al., 2013).

En lo que respecta a la ingesta de micronutrientes, las diferencias más notables se encontraron en el calcio y el hierro, algo que sucede también en otras investigaciones (González-Jiménez, Schmidt-Río, García-López, & García-García, 2013). La ingesta de minerales como el yodo, zinc y sodio fueron superiores a las recomendaciones. El estudio de Souza et al., (2016) observó cómo el calcio y el sodio fueron los minerales con mayor porcentaje de inadecuación en su consumo. En el caso del sodio, su consumo excedió al recomendado en más del 80% de los adolescentes del estudio. En contraposición, el consumo de calcio fue bastante inferior a los recomendados. El aumento excesivo de sodio, al igual que el de grasas saturadas, puede deberse al exceso de consumo de alimentos procesados que los sujetos consumieron durante el periodo de estudio y es que, los alimentos procesados se componen principalmente de azúcares añadidos y sal (Weaver et al., 2014). Por otro lado, el

reducido consumo de calcio quizás estaría relacionado con un consumo por parte de los sujetos del estudio de lácteos, frutos secos y vegetales reducidos.

En cuanto al consumo de frutas, verduras y ultraprocesados por parte de los sujetos del estudio hay que comentar de nuevo que no se adecuaron a las recomendaciones de la OMS. En la investigación realizada por Sluijs et al., (2008) con chicos/as de 10 años de edad, se encontraron diferencias significativas entre géneros en lo que respecta al consumo de fruta, verduras y alimentos procesados. Autores como Jakubikova, Dofkova, & Ruprich, (2010), los cuales registraron los gramos de fruta diarios durante dos días, observaron que sólo el 22% de los niños tenía una ingesta diaria total de frutas y verduras de cinco o más raciones el día. El reducido consumo de frutas y verduras podría estar relacionado con el consumo deficiente de fibra. La revisión realizada por Costa et al., (2018), estableció relaciones positivas entre la grasa corporal y el consumo de alimentos que han sufrido algún procesamiento industrial y bebidas azucaradas. Esta revisión analizó la influencia sobre la grasa corporal del consumo de este tipo de alimento industrializado en la infancia y adolescencia. De igual forma, Louzada et al., (2015) encontró una asociación entre la ingesta de alimentos ultraprocesados y el exceso de peso y obesidad en una muestra de 30243 participantes. El aumento de la ingesta de este tipo de alimentos podría deberse a la gran afluencia de anuncios en los medios de comunicación de estos alimentos, siendo los jóvenes el foco de atención de dichos anuncios (Russell, Croker, & Viner, 2019). Los alimentos procesados, además de ser asequibles económicamente, presentan una composición característica que favorece un aumento de los circuitos neuronales de recompensa cerebrales, generando adicción y trastornos de conductas alimentaria (Schulte, Avena, & Gearhardt, 2015), de ahí que su consumo sea mayoritario en la sociedad actual.

Para que los jóvenes lleven un estilo de vida saludable relacionado con la alimentación y la práctica deportiva, es fundamental la influencia de los padres o tutores legales. Una investigación en la que se estudió la influencia del entorno familiar en la práctica deportiva y el consumo de fruta y verdura en jóvenes de edades entre los 10 y 12 años (Pearson, Timperio, Salmon, Crawford, & Biddle, 2009) indicó que un estilo de vida saludable por parte de los padres y una enseñanza de estos a sus hijos parece ser clave para favorecer conductas de salud positivas para niños y niñas.

#### 4. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados anteriores podemos concluir que existen diferencias entre chicos y chicas en la composición corporal en estas edades. Las chicas tenían mayor porcentaje graso y peso graso en comparación con los chicos. Las horas de práctica físico-deportiva de los alumnos de secundaria, independientemente del género, estaban cerca de las recomendaciones. Sin embargo, todos los estudiantes, independientemente del género, presentaban déficits en el consumo de frutas, verduras y ácidos grasos poliinsaturados. La ingesta de productos ultraprocesados y grasas saturadas se situaba por encima de los valores de referencia.

Este tipo de estudio puede ser interesante para conocer los hábitos de los estudiantes, con el fin de promover medidas preventivas contra el sobrepeso y obesidad.

#### 5. LIMITACIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio deben ser utilizados con cautela, ya que presenta algunas limitaciones, como el tamaño de la muestra y la exactitud de las encuestas nutricionales para la obtención de datos como las kilocalorías ingeridas, macronutrientes, micronutrientes, etc. No se tuvo presente el estado madurativo de los sujetos, por lo que puede plantearse para futuros estudios. Hubiera sido interesante conocer el nivel socioeconómico de la familia del alumnado, ya que existen estudios que presentan asociación entre los alimentos ingeridos y el estatus económico. En este sentido, los resultados obtenidos corresponden a un único centro educativo, de nivel socioeconómico medio-alto, por lo que resultaría de gran interés poder comparar estos resultados con los obtenidos en centros de diferente contexto sociocultural y económico.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Abarca-Sos, A., Casterad, J. Z., Lanaspa, E. G., & Clemente, J. A. J. (2010). Comportamientos sedentarios y patrones de actividad física en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte/International Journal of Medicine and*

*Science of Physical Activity and Sport*, 10(39), 410–427.

American College of Sports Medicine. (2015). Physical Activity in Children and Adolescents, 2.

Campo-Terenera, L., Herazo-Beltrán, Y., García-Puello, F., Suarez-Villa, M., & Méndez, O. (2017). Healthy lifestyles of children and adolescents. *Revista Salud Uninorte*, 33(3), 419–428.

Chaput, J.-P., & Tremblay, A. (2009). Obesity and physical inactivity: the relevance of reconsidering the notion of sedentariness. *Obesity Facts*, 2(4), 249–254.

Costa, C. S., Del-Ponte, B., Assunção, M. C. F., & Santos, I. S. (2018). Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: A systematic review. *Public Health Nutrition*, 21(1), 148–159. <https://doi.org/10.1017/S1368980017001331>

Daniels, L. A., Mallan, K. M., Battistutta, D., Nicholson, J. M., Meedeniya, J. E., Bayer, J. K., & Magarey, A. (2014). Child eating behavior outcomes of an early feeding intervention to reduce risk indicators for child obesity: the NOURISH RCT. *Obesity*, 22(5), E104–E111.

de Carvalho, É. B., Vitolo, M. R., Gama, C. M., Lopez, F. A., Taddei, J. A. C., & de Moraes, M. B. (2006). Fiber intake, constipation, and overweight among adolescents living in Sao Paulo city. *Nutrition*, 22(7–8), 744–749. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2006.05.001>

Ekelund, U., Sardinha, L. B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S., ... Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(3), 584–590. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.3.584>

Federación Española de Sociedades de Nutrición Alimentación y Dietética. (2010). *Ingestas dietéticas de referencia (IDR) para la población española*. Eunsa.

Fox, K. R., & Hillsdon, M. (2007). Physical activity and obesity. *Obesity Reviews*, 8, 115–121.



- García, A. G., Castellà, M. S., & Calleja, A. F. (2017). Recommended energy and nutrients intakes in the European Union: 2008-2016. *Nutricion Hospitalaria*, 34(2), 490–498.
- Gomes, T., Katzmarzyk, P., dos Santos, F., Souza, M., Pereira, S., & Maia, J. (2014). Overweight and obesity in Portuguese children: prevalence and correlates. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11398–11417.
- González-Jiménez, E., Schmidt-Río, J. V., García-López, P. A., & García-García, C. J. (2013). Análisis de la ingesta alimentaria y hábitos nutricionales en una población de adolescentes de la ciudad de Granada. *Nutricion Hospitalaria*, 28(3), 779–786. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6256>
- Guo, S. S., Chumlea, W. C., Roche, A. F., & Siervogel, R. M. (1997). Age-and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: the Fels Longitudinal Study. *International Journal of Obesity*, 21(12), 1167.
- Gutiérrez, R., Aldea, L., Cavia, M. del M., & Alonso-Torre, S. R. (2015). Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 336–345.
- Han, J. C., Lawlor, D. A., & Kimm, S. Y. S. (2010). Childhood obesity. *The Lancet*, 375(9727), 1737–1748.
- Haynos, A. F., & O'Donohue, W. T. (2012). Universal childhood and adolescent obesity prevention programs: review and critical analysis. *Clinical Psychology Review*, 32(5), 383–399.
- Inchley, J., Currie, D., Jewell, J., Breda, J., & Barnekow, V. (2017). Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014. *Observations from the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) WHO Collaborative Cross-National Study. Copenhagen, Denmark: World Health Organisation.*
- Innes, J. K., & Calder, P. C. (2018). Omega-6 fatty acids and inflammation. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 132, 41–48.
- Jakubikova, M., Dofkova, M., & Ruprich, J. (2010). Fruit and vegetable intake in the Czech child population. *Public Health Nutrition*, 14(6), 1047–1054.

<https://doi.org/10.1017/S1368980010003551>

- Jankowski, M., Niedzielska, A., Brzezinski, M., & Drabik, J. (2015). Cardiorespiratory fitness in children: a simple screening test for population studies. *Pediatric Cardiology*, *36*(1), 27–32.
- Kabata-Pendias, A., & Mukherjee, A. B. (2007). *Trace Elements from soil to human*. Heidelberg: Springer.
- Louzada, M. L. da C., Baraldi, L. G., Steele, E. M., Martins, A. P. B., Canella, D. S., Moubarac, J.-C., ... Monteiro, C. A. (2015). Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Preventive Medicine*, *81*, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.07.018>
- Mast, M., Körtzinger, I., König, E., & Müller, M. J. (1998). Gender differences in fat mass of 5–7-year old children. *International Journal of Obesity*, *22*(9), 878.
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2016). *Tablas de composición de alimentos : guía de prácticas*. Madrid: Pirámide.
- Norton, K., Olds, T., Mazza, J. C., Cuesta, G., & Palma, M. (2000). Antropométrica: un libro de referencia sobre mediciones corporales humanas para la educación en deportes y salud. *Rosário: Biomsystem*, *3*(2), 102–116.
- Pearson, N., Timperio, A., Salmon, J., Crawford, D., & Biddle, S. J. H. (2009). Family influences on children's physical activity and fruit and vegetable consumption. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *6*(1), 34. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-34>
- Pietiläinen, K. H., Kaprio, J., Borg, P., Plasqui, G., Yki-Järvinen, H., Kujala, U. M., ... Rissanen, A. (2008). Physical inactivity and obesity: a vicious circle. *Obesity*, *16*(2), 409–414.
- Porta, J., Galiano, D., Tejedo, A., & González, J. M. (1993). Valoración de la composición corporal. Utopías y realidades. In F. Esparza (Ed.), *Manual de Cineantropometría. Monografías*. (pp. 113–170). Madrid.
- Poston, W., & Foreyt, J. P. (1999). Obesity is an environmental issue. *Atherosclerosis*, *146*(2), 201–209.

- Russell, S. J., Croker, H., & Viner, R. M. (2019). The effect of screen advertising on children's dietary intake: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *20*(4), 554–568.
- Schulte, E. M., Avena, N. M., & Gearhardt, A. N. (2015). Which foods may be addictive? The roles of processing, fat content, and glycemic load. *PLoS One*, *10*(2), e0117959.
- Sheppard, K. W., & Cheatham, C. L. (2016). Executive functions and the  $\omega$ -6-to- $\omega$ -3 fatty acid ratio: a cross-sectional study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *105*(1), 32–41.
- Simopoulos, A. (2003). Importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids: evolutionary aspects. *World Review of Nutrition and Dietetics*, *92*, 1–22.
- Simopoulos, A. (2011). Importance of the omega-6/omega-3 balance in health and disease: Evolutionary aspects of diet. *World Review of Nutrition and Dietetics*, *102*, 10–21. <https://doi.org/10.1159/000327785>
- Slavin, J. (2013). Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients*, *5*(4), 1417–1435. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>
- Sluijs, Skidmore, P. M., Mwanza, K., Jones, A. P., Callaghan, A. M., Ekelund, U., ... Griffin, S. J. (2008). Physical activity and dietary behaviour in a population-based sample of British 10-year old children: the SPEEDY study (Sport, Physical activity and Eating behaviour: Environmental Determinants in Young people). *BMC Public Health*, *8*(1), 388. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-388>
- Souza, A. de M., Barufaldi, L. A., Abreu, G. de A., Giannini, D. T., Oliveira, C. L. de, Santos, M. M. dos, ... Vasconcelos, F. de A. G. (2016). ERICA: intake of macro and micronutrients of Brazilian adolescents. *Revista de Saúde Pública*, *50*(suppl 1), 1s–15s. <https://doi.org/10.1590/s01518-8787.2016050006698>
- Stevens, J., Katz, E. G., & Huxley, R. R. (2010). Associations between gender, age and waist circumference. *European Journal of Clinical Nutrition*, *64*(1), 6.
- Taylor, R. W., Gold, E., Manning, P., & Goulding, A. (1997). Gender differences in body fat content are present well before puberty.

- International Journal of Obesity*, 21(11), 1082.
- Threapleton, D. E., Greenwood, D. C., Evans, C. E. L., Cleghorn, C. L., Nykjaer, C., Woodhead, C., ... Burley, V. J. (2013). Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 347, f6879.
- Tovar-Galvez, M. I., González-Jiménez, E., Martí-García, C., & Schmidt-RioValle, J. (2017). Composición corporal en escolares: comparación entre métodos antropométricos simples e impedancia bioeléctrica. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 64(8), 424–431. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.05.011>
- Trasande, L., Cronk, C., Durkin, M., Weiss, M., Schoeller, D. A., Gall, E. A., Gillman, M. W. (2008). Environment and obesity in the National Children's Study. *Environmental Health Perspectives*, 117(2), 159–166.
- Tuan, S., Su, H., Chen, Y., Li, M., Tsai, Y., Yang, C., & Lin, K. (2018). Fat mass index and body mass index affect peak metabolic equivalent negatively during exercise test among children and adolescents in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 263.
- Urrea, A. S., García, M. F. C., & González, V. A. (2019). Práctica físico-deportiva extraescolar y estado nutricional en estudiantes de educación primaria. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (58), 92–107.
- van Baal, P. H. M., Polder, J. J., de Wit, G. A., Hoogenveen, R. T., Feenstra, T. L., Boshuizen, H. C., ... Brouwer, W. B. F. (2008). Lifetime Medical Costs of Obesity: Prevention No Cure for Increasing Health Expenditure. *PLoS Medicine*, 5(2), e29. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050029>
- Waters, E., de Silva-Sanigorski, A., Burford, B. J., Brown, T., Campbell, K. J., Gao, Y., ... Summerbell, C. D. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).
- Weaver, C. M., Dwyer, J., Fulgoni III, V. L., King, J. C., Leveille, G. A., MacDonald, R. S., ... Schnakenberg, D. (2014). Processed foods: contributions to nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(6), 1525–1542.
- Wells, J. C. K. (2007). Sexual dimorphism of body composition. *Best Practice*

*& Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 21(3), 415–430.

Whitaker, R. C., Wright, J. A., Pepe, M. S., Seidel, K. D., & Dietz, W. H. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine*, 337(13), 869–873.

World Health Organization. (2004). Fruit and Vegetables for Health, 39. <https://doi.org/10.1081/CLT-100102422>

World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization.

Zaqout, M., Michels, N., Bammann, K. c, Ahrens, W., Sprengeler, O., Molnar, D., Russo, P. (2016). Influence of physical fitness on cardio-metabolic risk factors in European children. The IDEFICS study. *International Journal of Obesity*, 40(7), 1119.

Zhang, J., Wang, H., Wang, Y., Xue, H., Wang, Z., Du, W., Zhai, F. (2015). Dietary patterns and their associations with childhood obesity in China. *British Journal of Nutrition*, 113(12), 1978–1984.