Valores normativos de condición física en escolares argentinos de la provincia de Neuquén: estudio Plan de Evaluación de la Condición Física

Physical fitness standards in students from the province of Neuquén, Argentina. Physical Fitness Assessment Plan study

- a. Subsecretaría de Deporte de Neuquén, Neuquén.
- b. Instituto de Formación en Educación Superior (IFES), Neuquén.
- c. Departamento de Investigación, Instituto Superior de Formación Docente, San Rafael, Mendoza, Argentina.
- d. Profesorado de Educación Física, Universidad Adventista del Plata, Libertador San Martín, Entre Ríos.
- e. Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Ciencias de la Salud, Catamarca.
- f. Subsecretaría de Deportes, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCABA). Argentina.

Correspondencia:
Mg. Mauro
Dario Santander:
maurosantander@
hotmail.com

Financiamiento:
El Ministerio de Deportes de la Provincia de Neuquén, ex Subsecretaría de Deportes, financió los recursos humanos y económicos de este trabajo.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 22-9-2018
Aceptado: 4-5-2019

Mg. Mauro D. Santander^{a,b}, Lic. Gastón C. García^c, Mg. Jeremías D. Secchi^d, Prof. Marcos Zuñiga^a, Prof. Manuel Gutiérrez^a, Prof. Nerea Salas^a y Lic. Carlos R. Arcuri^{e,f}

RESUMEN

Introducción. Actualmente, se desconocen las características de la condición física (CF) en niños y adolescentes escolares de la provincia de Neuquén. Por eso, desde la Secretaría de Deporte de dicha provincia, se desarrolló el Plan de Evaluación de la Condición Física. El principal propósito del estudio fue aplicar la batería ALPHA-Fitness en escolares neuquinos, con el objetivo de construir tablas normativas de referencia de la CF.

Población y métodos. 4487 alumnos neuquinos de ambos sexos, de entre 9 y 18,9 años de edad, fueron evaluados con la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad en 4 componentes de la CF: 1) Morfológico: peso corporal y estatura para calcular el índice de masa corporal; 2) Muscular: salto en largo sin carrera previa; 3) Motor: 4 x 10 m para evaluar la velocidad/agilidad; y 4) Cardiorrespiratorio: test de ida y vuelta en 20 m (20 m-SRT; por shuttle run test).

Resultados. El índice de masa corporal medio obtenido fue $22,9 \pm 4,7$ kg/m²; se clasificó el 25 % en la categoría sobrepeso, y el 12,7 %, en obesidad. Los valores medios obtenidos para la CF fueron componente cardiorrespiratorio: $4,3 \pm 2,5$ etapas, $10,1 \pm 1,2$ km/h, volumen de oxígeno máximo de $38,7 \pm 6,7$ ml/kg/min; salto en largo: $147,3 \pm 34,6$ cm; motor: $13,0 \pm 1,5$ s. Los sujetos masculinos tuvieron mayor rendimiento en las pruebas de CF ($p < 0,001$).

Conclusión. Los resultados de este estudio proveen las primeras tablas normativas de CF en niños y adolescentes de ambos sexos para la provincia de Neuquén, Argentina.

Palabras clave: prueba de esfuerzo, 20m-SRT, valores de referencia, ALPHA-Fitness.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2019.e568>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2019.eng.e568>

INTRODUCCIÓN

La condición física (CF) es definida como el conjunto de atributos que las personas adquieren o desarrollan y que les permite realizar actividad física y ejercicio.¹ Los atributos hacen referencia a un completo rango de cualidades físicas, como la capacidad y la potencia aeróbica, la fuerza muscular, el equilibrio, la agilidad, la velocidad y la flexibilidad. Al ser evaluadas, reflejan el estado funcional de los diferentes órganos, sistemas y estructuras que están vinculados con la actividad física y el ejercicio.²

Estudios recientes han demostrado que moderados y altos niveles de CF en los niños y adolescentes, específicamente, la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular, disminuyen el riesgo de padecer enfermedades metabólicas, aumentan la densidad mineral ósea, reducen los síntomas de depresión, mejoran el bienestar emocional, social, cognitivo, y aumentan la competencia motriz, entre otras.³⁻⁶

Por este motivo, la CF es considerada por varios investigadores como uno de los marcadores más importantes de la salud en los niños y adolescentes,³ y debería estar contemplada en la evaluación escolar para conocer y promocionar la salud.⁷

La batería ALPHA-Fitness ha mostrado ser válida y confiable para medir la CF relacionada con la salud en los niños y adolescentes.^{8,9} A modo de aclaración, la evaluación tiene

Cómo citar: Santander MD, García GC, Secchi JD, Zuñiga M, et al. Valores normativos de condición física en escolares argentinos de la provincia de Neuquén: estudio Plan de Evaluación de la Condición Física. Arch Argent Pediatr 2019;117(6):e568-e575.

dos instancias: la medición y la evaluación. La primera consiste en aplicar la batería ALPHA-Fitness para obtener la información (rendimiento) de los diferentes componentes de la CF, mientras que la evaluación consiste en juzgar los valores obtenidos a través de normas de referencia.⁷ Para esta segunda instancia, es necesario contar con tablas nacionales, provinciales y/o específicas de la zona o región donde se aplica la batería.

En la Argentina, solamente un estudio ha publicado valores de referencia de la CF;¹⁰ sin embargo, debido a la cantidad de escolares medidos, no es representativa de todo el país. Además, en dicho estudio, no se contó con la presencia de escolares neuquinos. Sumado a lo expuesto, tampoco se pudo encontrar evidencia, en la provincia de Neuquén, de algún programa de evaluación de la CF y/o de la construcción de tablas de referencia. Por estos motivos, se desconocen, en la actualidad, las características de la CF de los escolares neuquinos.

El principal propósito del estudio es aplicar la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad en una muestra representativa de escolares neuquinos, con el objetivo de construir tablas normativas de referencia. Estas podrán ser útiles para las instituciones escolares, deportivas y/o municipales, para comparar la CF, entre las edades, estudiantes, grados, escuelas, provincias y países.⁷ También permitirán tomar decisiones para diseñar programas de actividad física, promover la salud y la educación física escolar.^{7,11}

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Diseño y muestra

El estudio fue realizado desde el 2/5/2015 al 30/9/2016. La muestra fue conformada por niños y adolescentes de 9 a 18,9 años de edad de la provincia de Neuquén, Argentina. El diseño fue observacional, descriptivo y transversal. Para obtener representatividad de la muestra, se dividió en tres regiones: norte, centro y sur. Se determinaron los siguientes tamaños muestrales: la región norte ($n = 314$) poseía un 95 % de confiabilidad (error de precisión del 6 %); la región centro ($n = 3089$), un 99 % de confiabilidad (error de precisión del 3 %); y la región sur ($n = 1084$), un 99 % de confiabilidad (error de precisión del 5 %). Esto dio como resultado una muestra de 4173 sujetos. Participaron 42 escuelas públicas (15 de nivel primario y el resto de nivel secundario). La distribución geográfica se realizó de acuerdo con la factibilidad operativa. Fueron excluidas las escuelas rurales y albergues (2ª etapa: proyecto

provincial). Para participar, todos los escolares recibieron autorización médica. No participaron en el estudio sujetos con diagnóstico clínico (diabetes, asma, problemas músculo-esqueléticos u otro) que limitara la práctica de actividad física. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los padres y estudiantes. El proyecto fue evaluado y avalado por la Subsecretaría de Deporte y el Ministerio de Educación de la Provincia de Neuquén, y se aprobaron y respetaron las normas éticas de investigación. Se denominó Plan de Evaluación de la Condición Física (PECF).

Procedimientos

Antes de comenzar el estudio, los investigadores, los profesores de Educación Física y los evaluadores realizaron cuatro sesiones teórico-prácticas para revisar el protocolo de los test, la metodología de evaluación y la forma de recolección de los datos, para estandarizar el proceso de evaluación según los protocolos publicados.⁹ Además, antes de la investigación, los docentes aplicaron una vez la batería ALPHA en las escuelas para que los alumnos se familiarizaran con los test.

Evaluación de la condición física

Se aplicó la versión de la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad⁹ con el siguiente orden:

- 1) **Componente morfológico:** Se midió el peso corporal y la estatura de acuerdo con los protocolos establecidos. Los participantes fueron pesados sin calzado y con una muda de ropa (remera y pantalón largo) utilizando una balanza electrónica portátil marca OMROM HBF-500INT, con resolución 0,100 kg. La estatura fue medida con un estadiómetro (SECA 206). El índice de masa corporal (IMC: kg/m^2) fue calculado dividiendo el peso corporal del sujeto por su estatura expresada en metros al cuadrado. Los participantes fueron identificados con sobrepeso y obesidad de acuerdo con los criterios de Cole.¹²
- 2) **Componente muscular:** El test de salto en largo (SL) fue utilizado como indicador de la fuerza de los miembros inferiores. Consistía en saltar con los pies juntos y con la acción de los brazos (sin carrera previa) la mayor distancia horizontal posible. La distancia alcanzada era la medida entre el talón del pie más atrasado y la línea de salida.
- 3) **Componente motor:** Se utilizó el test de velocidad/agilidad 4 x 10 m. Consistía

en correr ida y vuelta entre dos líneas separadas por 10 m, transportando 3 esponjas alternadamente en el menor tiempo posible. El recorrido total era de 40 m.

- 4) **Componente cardiorrespiratorio:** Fue evaluado mediante el test de ir y volver en 20 metros (20 m-SRT), también conocido como course-navette.¹³ Consistía en correr el mayor tiempo posible entre dos líneas separadas por 20 metros en doble sentido, ida y vuelta. El ritmo de carrera era impuesto por una señal sonora. La velocidad inicial era de 8,5 km h⁻¹ y se incrementaba en 0,5 km/h cada 1 minuto. El sujeto debía pisar detrás de la línea de 20 m con 1 solo pie en el momento justo en que se emitía la señal sonora (*beep*). El test finalizaba cuando el sujeto se detenía porque alcanzaba la fatiga o cuando, por dos veces consecutivas, no llegaba a pisar detrás de la línea al sonido del *beep*. El rendimiento de la prueba fue registrado con el número de vueltas de 20 m (1 vuelta = 20 m), la etapa y la velocidad final alcanzada en la última etapa (VFA). El volumen de oxígeno máximo (VO_{2máx}) fue estimado con la siguiente ecuación:¹⁴

$$VO_{2máx} = 31,025 + 3,238 * V - 3,248 * E + 0,1536 * V * E$$

V: velocidad (en km/h). E: edad (en años).

Se tomaron dos mediciones de cada test, con excepción del 20 m-SRT, que se evaluó una sola vez. Para el análisis de datos, se utilizó el mayor rendimiento de los test.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico SPSS 22.0. Antes del análisis, se realizaron la prueba de Kolmogorov-Smirnov (normalidad) y el test de Levene (homocedasticidad). Luego se aplicó la estadística descriptiva (media, desviación estándar, valor máximo y mínimo). Para determinar las diferencias significativas entre las variables, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (luego de no encontrar normalidad). En todos los casos, se aceptó un nivel alfa $p < 0,05$. Para el armado de tablas de percentiles, se aplicó el método *Least-Mean-Square algorithm* (LMS) para suavizar las curvas, utilizando el *software* LMS Chart Maker Light, versión 2,4. Debido al bajo número de participantes en el grupo de 9 años de edad de ambos sexos, las tablas fueron conformadas entre 10 y 18 años de edad.

RESULTADOS

Se evaluaron 4487 escolares (el 45 %, varones y el 55 %, mujeres). Se consideraron niños entre las edades de 9,0 y 12,9 años y adolescentes entre los 13,0 y los 18,9 años.¹⁰ Las características de la muestra y los valores obtenidos en las pruebas de CF se detallan en la *Tabla 1*.

Los sujetos masculinos tuvieron mayor rendimiento en las pruebas de CF ($p < 0,001$). La estatura, el peso y el IMC fueron diferentes entre varones y mujeres en el grupo de adolescentes. La cantidad de niños con sobrepeso y obesidad fue distinta en el grupo de los niños.

En la *Tabla 2*, se presentan los valores normativos de CF del componente cardiorrespiratorio y, en la *Tabla 3*, del componente muscular y motor, clasificados por edad y sexo, expresados en los percentiles 5, 25, 50, 75 y 95.

En la observación de las curvas de percentiles, se puede percibir un leve estancamiento y, en algunos casos, la disminución de los niveles de CF en las participantes femeninas (*Figura 1*).

Por lo contrario, se puede observar un aumento en los niveles de CF en los participantes masculinos (*Figura 2*).

DISCUSIÓN

Se elaboraron tablas normativas para los diferentes componentes de la CF, en un amplio rango de edades y de ambos sexos en escolares neuquinos. Permitirán al docente de Educación Física realizar un juicio de valor tomándolas como referencia y establecer comparaciones entre diferentes edades, estudiantes, escuelas, provincias y países.

En el grupo masculino, se observó que el componente cardiorrespiratorio, el test de salto y el test de velocidad 4 x 10 m se incrementaban con la edad. Del mismo modo, en el grupo femenino, las pruebas de CF se incrementaron hasta los 15 años, y luego el rendimiento se estabilizó. Probablemente, se debió a que las mujeres, en promedio, maduraban antes que los varones y, a los 15 años, ya se encontraban en la etapa final de maduración.¹⁵

El grupo masculino obtuvo mayor CF en ambos grupos, lo que coincidió con varios estudios.^{10,16-18} Esta diferencia se debió a diversos factores: morfofuncionales, psicosociales y de hábitos de actividad física.^{19,20}

Niveles de condición física en relación con otras provincias de la Argentina

En la literatura, se encontró que solamente un estudio había aplicado la batería ALPHA-Fitness en la Argentina. Había sido llevado a cabo en niños y adolescentes de ambos sexos con edades de entre 6 y 19 años ($n = 1867$) pertenecientes a cinco provincias (Mendoza, Entre Ríos, Buenos Aires, Santa Cruz y Misiones).¹⁰ En comparación con nuestro estudio, se encontraron valores similares en los promedios de IMC ($20,8 \text{ kg/m}^2$ vs. $22,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso (el 20,5 % vs. el 27,5 %), SL ($148,7 \text{ cm}$ vs. $147,3 \text{ cm}$), test 4 x 10 m ($12,7 \text{ s}$ vs. $13,0 \text{ s}$) y en el 20 m-SRT: número de vuelta ($36,2$ vs. $35,8$), velocidad ($10,1 \text{ km/h}$ vs. $10,2 \text{ km/h}$) y $\text{VO}_{2\text{máx}}$ ($41,5 \text{ ml/kg/min}$ vs. $39,3 \text{ ml/kg/min}$).

Al comparar el percentil 50 del presente estudio y el de Secchi et al.,¹⁰ se pudo observar lo siguiente: el componente cardiorrespiratorio, muscular y motor fue menor en todas las edades en las participantes femeninas de Neuquén. En el grupo masculino de Neuquén, se observó un rendimiento menor en el componente cardiorrespiratorio entre los 11 y los 13 años, y

se observaron valores similares entre los 14 y los 17 años. En los componentes muscular y motor, se observaron valores levemente inferiores en todas las edades.

Estas diferencias, principalmente observadas en el grupo femenino, pueden deberse a los siguientes motivos: la cantidad de sujetos medidos ($n = 1867$ vs. $n = 4480$), la cantidad de escuelas incluidas (16 vs. 42) y las características de las escuelas (en el estudio de Secchi et al., el 37 % fueron privadas, mientras que, en el presente estudio, el 100 % fueron estatales).

Específicamente en cuanto a sobrepeso y obesidad, se compararon los valores medidos con 3 estudios argentinos.^{10,21,22} Secchi et al.,¹⁰ observaron diferencias en el porcentaje de obesidad, que fue superior en Neuquén (el 7,8 % vs. el 18,3 %), principalmente en el grupo de adolescentes, y, para el grupo masculino, del 3,9 % vs. el 11,9 % y, para el femenino, del 4,1 % vs. el 12,1 %. Sapag et al.²¹ encontraron valores similares en los niños y adolescentes de Neuquén ($n = 331$) con edades de entre 6 y 15 años; el 20,8 % con sobrepeso y el 22 % con obesidad. Kovalskys et al.,²² observaron valores semejantes en cuanto

TABLA 1. Diferencias por sexo en los niveles de condición física de niños y adolescentes de Neuquén, Argentina

Componentes de la condición física	Todos			Niños de 9 a 12,9 años						P	Adolescentes de 13 a 18,9 años						P
				Masculino			Femenino				Masculino			Femenino			
	N	Media	DE	N	Media	DE	N	Media	DE		N	Media	DE	N	Media	DE	
Morfológico																	
Edad (años)	4487	14,7	2,2	462	11,5	0,8	493	11,6	0,8	0,128	1566	15,6	1,5	1966	15,6	1,5	0,130
Peso corporal (kg)	4434	58,7	15,2	458	46,7	13,9	486	47,1	13,1	0,343	1556	64,8	14,5	1934	59,4	13,1	0,001
Estatura (cm)	4444	159,3	10,5	458	147,4	9,1	487	148,3	8,8	0,023	1556	167,6	8,2	1943	158,3	6,2	0,001
IMC (kg/m²)	4423	22,9	4,7	458	21,2	4,7	486	21,1	4,5	0,840	1551	23,0	4,5	1928	23,7	4,8	0,001
Sobrepeso (%) ^a	1106	25,0	----	126	27,5	----	152	31,3	----	0,001	357	23,0	----	471	24,4	----	0,057
Obesidad (%) ^a	562	12,7	----	84	18,3	----	60	12,3	----	0,001	184	11,9	----	234	12,1	----	0,063
Muscular																	
Salto en largo (cm)	4169	147,3	34,6	442	138,8	22,4	471	121,6	19,6	0,001	1475	178,1	30,4	1781	130,7	23,4	0,001
Motor																	
4x10 m (s)	3837	13,0	1,5	379	13,3	1,2	395	14,2	1,6	0,001	1432	12,01	1,3	1631	13,5	1,2	0,001
Cardiorrespiratorio, 20m-SRT																	
Vueltas de 20 m (N.º)	4196	35,8	22,4	449	29,8	17,2	474	19,9	11,6	0,001	1500	53,4	23,6	1773	26,8	13,6	0,001
Etapla completa (N.º)	4196	4,3	2,5	449	3,4	2,0	474	2,4	1,4	0,001	1500	6,0	2,5	1773	3,2	1,6	0,001
Velocidad (km/h) ^b	4196	10,1	1,2	449	9,7	1,0	474	9,2	0,7	0,001	1500	10,9	1,2	1773	9,6	0,8	0,001
VO ₂ max (ml/kg/min) ^c	4196	38,7	6,7	449	42,1	4,9	474	39,5	3,6	0,001	1500	42,5	6,6	1773	34,4	5,0	0,001

N: número de sujetos evaluados; DE: desvío estándar; IMC: índice de masa corporal. ^a La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue calculada de acuerdo con los criterios publicados por Cole.¹⁶ ^b Corresponde a la velocidad alcanzada en la última etapa completa en el 20 m-SRT (course-navette de 20 m). ^c Consumo máximo de oxígeno estimado aplicando la ecuación de Leger.¹⁸

TABLA 2. Valores percentiles para el componente cardiorrespiratorio (test 20 m-SRT) en ambos sexos

FEMENINO										MASCULINO									
Edad	N	L	M	S	P5	P25	P50	P75	P95	Edad	N	L	M	S	P5	P25	P50	P75	P95
Etapas (n.º)										Etapas (n.º)									
10	119	-0,16	1,80	0,56	0,9	1,2	1,8	2,7	4,0	10	136	0,08	2,44	0,66	1,0	1,6	2,4	3,8	5,7
11	181	-0,06	2,01	0,56	1,0	1,4	2,0	2,9	4,3	11	160	0,27	2,94	0,61	1,2	1,9	2,9	4,3	6,1
12	172	0,03	2,27	0,55	1,1	1,6	2,3	3,3	4,7	12	149	0,45	3,58	0,56	1,5	2,4	3,6	5,0	6,8
13	319	0,11	2,54	0,55	1,2	1,7	2,5	3,6	5,1	13	248	0,61	4,38	0,51	1,8	3,0	4,4	6,0	7,7
14	344	0,18	2,70	0,53	1,3	1,9	2,7	3,8	5,3	14	349	0,74	5,27	0,46	2,3	3,7	5,3	6,9	8,7
15	391	0,23	2,92	0,52	1,4	2,0	2,9	4,1	5,5	15	307	0,87	6,10	0,41	2,9	4,5	6,1	7,8	9,6
16	306	0,27	3,08	0,50	1,5	2,2	3,1	4,3	5,7	16	257	0,99	6,65	0,37	3,4	5,0	6,7	8,3	9,9
17	295	0,30	3,13	0,49	1,5	2,2	3,1	4,3	5,7	17	256	1,10	7,02	0,33	3,9	5,5	7,0	8,5	10,0
18	118	0,33	3,13	0,47	1,5	2,2	3,1	4,2	5,6	18	73	1,22	7,14	0,30	4,2	5,7	7,1	8,5	9,9
Velocidad alcanzada (km/h)										Velocidad alcanzada (km/h)									
10	119	-6,25	8,96	0,06	8,4	8,7	9,0	9,4	9,9	10	136	-3,29	9,31	0,09	8,4	8,8	9,3	9,9	10,8
11	181	-5,61	9,05	0,06	8,5	8,7	9,1	9,5	10,1	11	160	-2,29	9,53	0,09	8,5	9,0	9,5	10,2	11,0
12	172	-4,98	9,17	0,07	8,5	8,8	9,2	9,6	10,3	12	149	-1,33	9,82	0,10	8,7	9,2	9,8	10,5	11,4
13	319	-4,39	9,29	0,07	8,6	8,9	9,3	9,8	10,5	13	248	-0,48	10,22	0,10	8,9	9,5	10,2	11,0	11,8
14	344	-3,87	9,37	0,07	8,6	9,0	9,4	9,9	10,6	14	349	0,24	10,66	0,11	9,2	9,9	10,7	11,5	12,3
15	391	-3,45	9,47	0,07	8,7	9,0	9,5	10,0	10,7	15	307	0,82	11,08	0,11	9,5	10,3	11,1	11,9	12,7
16	306	-3,14	9,55	0,08	8,7	9,1	9,6	10,1	10,8	16	257	1,26	11,36	0,11	9,7	10,5	11,4	12,2	12,9
17	295	-2,91	9,58	0,08	8,8	9,1	9,6	10,1	10,8	17	256	1,64	11,52	0,10	9,9	10,7	11,5	12,3	13,0
18	118	-2,73	9,59	0,08	8,8	9,1	9,6	10,1	10,8	18	73	1,98	11,55	0,10	9,9	10,8	11,5	12,3	13,0
VO ₂ máx estimado (ml/kg/min)										VO ₂ máx estimado (ml/kg/min)									
10	119	-5,66	41,27	0,06	38,7	39,9	41,3	43,1	45,6	10	136	-2,77	43,03	0,09	38,8	40,7	43,0	46,0	49,8
11	181	-4,82	39,89	0,07	37,0	38,3	39,9	42,0	45,0	11	160	-1,87	42,26	0,10	37,3	39,6	42,3	45,6	49,7
12	172	-3,99	38,65	0,08	35,3	36,8	38,7	41,1	44,5	12	149	-1,01	41,96	0,12	36,2	38,9	42,0	45,6	49,9
13	319	-3,23	37,44	0,09	33,8	35,4	37,4	40,1	43,8	13	248	-0,25	42,27	0,13	35,5	38,7	42,3	46,2	50,7
14	344	-2,57	36,04	0,10	32,0	33,8	36,0	38,9	42,7	14	349	0,36	43,00	0,14	35,2	39,0	43,0	47,3	51,8
15	391	-2,03	34,79	0,11	30,5	32,4	34,8	37,8	41,7	15	307	0,82	43,71	0,15	35,0	39,3	43,7	48,2	52,7
16	306	-1,62	33,45	0,12	28,9	30,9	33,5	36,6	40,6	16	257	1,14	43,69	0,16	34,4	39,1	43,7	48,2	52,7
17	295	-1,30	31,81	0,13	27,1	29,2	31,8	35,0	39,0	17	256	1,38	43,15	0,16	33,4	38,4	43,1	47,7	52,1
18	118	-1,03	30,08	0,14	25,2	27,4	30,1	33,3	37,3	18	73	1,58	41,90	0,17	32,0	37,1	41,9	46,4	50,6

TABLA 3. Valores percentiles para el test de fuerza de los miembros inferiores (salto en largo sin impulso) y el test de agilidad/velocidad (4 x 10) en ambos sexos

MASCULINO										FEMENINO									
Edad	N	L	M	S	P5	P25	P50	P75	P95	Edad	N	L	M	S	P5	P25	P50	P75	P95
Salto en largo sin impulso (cm)										Salto en largo sin impulso (cm)									
10	135	0,80	132,12	0,16	103,7	117,8	132,1	146,8	161,8	10	122	0,64	118,58	0,16	93,9	106,0	118,6	131,7	145,3
11	157	1,01	138,34	0,16	108,1	123,2	138,3	153,4	168,5	11	178	0,56	121,30	0,17	95,6	108,1	121,3	135,2	149,7
12	146	1,23	146,39	0,16	113,8	130,3	146,4	162,0	177,4	12	169	0,51	123,63	0,17	96,9	109,9	123,6	138,2	153,6
13	259	1,43	158,03	0,16	122,6	140,8	158,0	174,5	190,3	13	317	0,51	126,08	0,18	98,1	111,7	126,1	141,3	157,5
14	354	1,56	171,06	0,16	133,2	152,8	171,1	188,3	204,7	14	357	0,57	127,21	0,18	98,3	112,4	127,2	142,8	159,2
15	302	1,65	182,10	0,15	143,1	163,3	182,1	199,7	216,3	15	401	0,59	129,62	0,18	100,1	114,5	129,6	145,5	162,2
16	253	1,74	189,96	0,14	150,6	171,1	190,0	207,5	224,0	16	307	0,55	131,92	0,18	102,3	116,7	131,9	148,0	164,9
17	242	1,84	195,13	0,14	156,1	176,5	195,1	212,4	228,5	17	298	0,49	132,98	0,18	103,6	117,8	133,0	149,1	166,1
18	65	1,94	197,53	0,13	159,3	179,3	197,5	214,3	229,9	18	101	0,43	132,96	0,17	104,1	118,0	133,0	149,0	166,0
4x10 (s)										4x10 (s)									
10	119	-1,90	13,26	0,09	11,9	12,5	13,3	14,1	15,1	10	110	-2,15	14,34	0,10	12,8	13,5	14,3	15,4	16,8
11	133	-2,11	13,15	0,09	11,8	12,4	13,1	14,0	15,1	11	152	-1,92	13,97	0,10	12,4	13,1	14,0	15,0	16,2
12	123	-2,31	12,86	0,09	11,5	12,1	12,9	13,7	14,9	12	132	-1,73	13,67	0,10	12,2	12,9	13,7	14,6	15,8
13	251	-2,43	12,42	0,09	11,1	11,7	12,4	13,3	14,4	13	294	-1,63	13,52	0,09	12,1	12,7	13,5	14,4	15,5
14	343	-2,46	11,97	0,09	10,8	11,3	12,0	12,8	13,8	14	320	-1,62	13,44	0,09	12,0	12,7	13,4	14,3	15,3
15	296	-2,39	11,72	0,09	10,5	11,1	11,7	12,5	13,5	15	361	-1,62	13,37	0,09	12,0	12,6	13,4	14,2	15,2
16	249	-2,14	11,61	0,09	10,5	11,0	11,6	12,4	13,3	16	281	-1,55	13,33	0,09	12,0	12,6	13,3	14,2	15,1
17	229	-1,76	11,50	0,09	10,3	10,9	11,5	12,2	13,1	17	278	-1,41	13,36	0,09	12,0	12,6	13,4	14,2	15,1
18	64	-1,36	11,44	0,09	10,3	10,8	11,4	12,1	13,0	18	97	-1,23	13,42	0,09	12,1	12,7	13,4	14,2	15,2

a sobrepeso (el 20,8 %) en una muestra de niños y adolescentes que asistían a consultas pediátricas ($n = 1289$) e inferiores respecto a obesidad (el 5,4 %). Esta diferencia, quizás, se deba a que el estudio fue llevado a cabo hace 15 años, y los hábitos de alimentación y actividad física se pueden haber modificado.

Diferencia en los niveles de condición física en relación con otros países de América

Se compararon por sexo los niveles de CF en un total de 7 estudios, todos pertenecientes a poblaciones de América (sin incluir el estudio de Secchi et al.,¹⁰ utilizado en el párrafo anterior).

Los niveles de fuerza de los miembros

inferiores en los participantes masculinos y femeninos fueron similares a 2 estudios pertenecientes a Chile y Uruguay.^{16,23} Los niveles de velocidad/agilidad en los participantes masculinos y femeninos fueron similares a un estudio perteneciente a Uruguay.²³

En cuanto al componente cardiorrespiratorio en los participantes masculinos y femeninos, fueron similares a 3 estudios, pertenecientes a Uruguay, Chile y Colombia,^{16,23,24} e inferiores a 3 estudios, pertenecientes a Canadá,²⁵ Colombia (ajustado por la altitud)¹⁷ y Colombia (etnia).²⁶

Por último, nos parece importante resaltar una limitación del estudio. Por motivos de logística, las escuelas rurales no fueron incluidas.

FIGURA 1. Curva de percentiles (de abajo hacia arriba: P5, P25, P50, P75, P95) de la condición física relacionada con la salud en las participantes femeninas

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio proveen las primeras tablas normativas de CF en niños y adolescentes de ambos sexos para la provincia de Neuquén de la Argentina. ■

Agradecimientos

A la Subsecretaría de Deporte y Juventud de la Provincia de Neuquén, quien financió este proyecto, y al acompañamiento del Ministerio de Educación de la Provincia de Neuquén.

REFERENCIAS

1. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985; 100(2):126-31.
2. Castillo-Garzón MJ, Ruiz JR, Ortega FB, Gutiérrez A. Anti-aging therapy through fitness enhancement. *Clin Interv Aging.* 2006; 1(3):213-20.
3. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond).* 2008; 32(1):1-11.
4. Ortega FB, Campos D, Cadenas-Sanchez C, Altmäe S, et al. Physical fitness and shapes of subcortical brain structures in children. *Br J Nutr.* 2017; 27:1-10.
5. Steele RM, Brage S, Corder K, Wareham NJ, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome in youth. *J Appl Physiol.* 2008; 105(1):342-51.
6. Burns RD, Brusseau TA. Muscular strength and endurance and cardio-metabolic health in disadvantaged Hispanic children from the U.S. *Prev Med Rep.* 2016; 9(5):21-6.
7. Secchi JD, García GC, Arcuri CR. Evaluación de la Condición Física en el ámbito escolar: un enfoque práctico para interpretar e informar resultados. *Enfoques.* 2016; 28(2):67-87.
8. España-Romero V, Artero EG, Jimenez-Pavón D, Cuenca-García M, et al. Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA Study. *Int J Sports Med.* 2010; 31(7):490-7.
9. Ruiz JR, Castro-Piñero J, España-Romero V, Artero EG, et al. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med.* 2011; 45(6):518-24.
10. Secchi JD, García GC, España-Romero V, Castro-Piñero J. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Arch Argent Pediatr.* 2014; 112(2):132-40.

FIGURA 2. Curva de percentiles (de abajo hacia arriba: P5, P25, P50, P75, P95) de la condición física relacionada con la salud en los participantes masculinos

11. Secchi JD, García GC, Arcuri CR. ¿Evaluar la condición física en la escuela? Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques*. 2016; 28(1):67-92.
12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000; 320(7244):1240-3.
13. García GC, Secchi JD. Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Med Esport*. 2014; 49(183):93-103.
14. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988; 6(2):93-101.
15. Lejarraga H, Orfila G. Estándares de peso y estatura para niñas y niños argentinos desde el nacimiento hasta la madurez. *Arch Argent Pediatr*. 1987; 85(4):209-22.
16. Garber MD, Sajuria M, Lobelo F. Geographical variation in health-related physical fitness and body composition among Chilean 8th graders: a nationally representative cross-sectional study. *PLoS One*. 2014; 25(9):e108053.
17. Ramírez-Vélez R, Palacios-López A, Humberto Prieto-Benavides D, Enrique Correa-Bautista J, et al. Normative reference values for the 20m shuttle-run test in a population-based sample of school-aged youth in Bogotá, Colombia: the FUPRECOL study. *Am J Hum Biol*. 2017; 29(1):4-14.
18. Bustamante A, Beunen G, Maia J. Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2012; 29(2):188-97.
19. D'Angelo CP, Agüero A, Ghioldi M, Saco M, et al. Evaluación morfofuncional, psicosocial y de hábitos alimentarios de los alumnos de las Escuelas Públicas de la Ciudad de Buenos Aires. *Rev Asoc Méd Argent*. 2005; 118(1):9-22.
20. Santander MD. Sobrepeso y obesidad y su relación con el sedentarismo y patrones de actividad física en adolescentes neuquinos. [Tesis de Maestría en Salud Pública]. Buenos Aires: Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires; 2017.
21. Sapag M, Dioverti C, Paramio L, Petronace A, et al. Evaluación nutricional y de tensión arterial en niños de dos escuelas de población vulnerable de Cutral Co y Plaza Huincul: estudio cuantitativo y cualitativo. *Arch Argent Pediatr*. 2014; 112(4):337-44.
22. Kovalskys I, Bay L, Rausch Herscovici C, Berner E. Prevalencia de obesidad en una población de 10 a 19 años en la consulta pediátrica. *Arch Argent Pediatr*. 2003; 101(6):441-7.
23. Gioscia G, Beretervide S, Bermúdez G, Quagliatta D. Valoración de la condición física en estudiantes de secundaria de Montevideo y área metropolitana, Uruguay. *Rev Univ Educ Fis Deporte*. 2017; 10:8-15.
24. Ramírez-Vélez R, García-Hermoso A, Agostinis-Sobrinho C, Mota J, et al. Pubertal Stage, Body Mass Index, and Cardiometabolic Risk in Children and Adolescents in Bogotá, Colombia: The Cross-Sectional Fuprecol Study. *Nutrients*. 2017; 9(7):E644.
25. Leger L, Lambert J, Goulet A, Rowan C, et al. Capacité aerobie des Québécois de 6 a 17 ans –Test navette de 20 metres avec paliers de 1 minute. *Can J Appl Sport Sci*. 1984; 9(2):64-9.
26. Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, Ramos-Sepúlveda JA, Piñeros-Sepúlveda JA, et al. Aerobic capacity and future cardiovascular risk in Indian community from a low-income area in Cauca, Colombia. *Ital J Pediatr*. 2017; 43(1):28.