

Valoración de la condición física en los liceales de Prácticum 2 del IUACJ

GASTÓN GIOSCIA

Doctor en Medicina especialista en Medicina del Deporte (UDELAR), Profesor de Educación Física (ISEF). Coordinador Académico del Área Biológica (IUACJ)
Contacto: gioscia@gmail.com

SANTIAGO BERETERVIDE

Doctor en Medicina especialista en Medicina del Deporte (UDELAR), Coordinador Académico del Área Biológica (IUACJ) Docente de Fisiología del Ejercicio (IUACJ)
Contacto: sberetervide@yahoo.com.ar

GUSTAVO BERMÚDEZ

Licenciado en Neurofisiología Clínica (UDELAR), Docente de Biomecánica (IUACJ)
Contacto: gbermudez.neuro@gmail.com

DIEGO QUAGLIATTA

Profesor de Educación Física (ISEF), Posgrado en Preparación Física (ISEF), Docente de Evaluación Funcional (IUACJ)
Contacto: diegoquagliatta@gmail.com

Recibido: 26.06.2015
Aprobado: 23.08.2015

Resumen La Condición Física (CF) y su implicancia en los niveles de salud ha sido descrita en innumerables trabajos científicos. Hasta el momento no se han realizado este tipo de estudios en población adolescente en el Uruguay. Sin embargo, esto sí ha ocurrido en países con poblaciones similares a la de este país. Con el propósito de aportar un primer acercamiento a la temática, se aplicó la batería ALPHA para valorar y determinar la condición física de los liceales que participaban en la asignatura Prácticum 2 en la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte (LEFRyD) del IUACJ. La muestra fue de 168 adolescentes (80 mujeres y 88 varones) entre 12 y 16 años. Se analizaron las siguientes variables, 1) antropométricas: peso, estatura y perímetro de cintura; 2) capacidad músculo esquelética: test de salto en longitud y test de prensión manual isométrica; 3) capacidad motora: test de velocidad/agilidad (4 x 10m); 4) potencia aeróbica: test Course - Navette de 20 mts. Los resultados observados marcan que los niveles de fuerza y velocidad fueron superiores en los varones y que las diferencias con relación a las mujeres se acrecentaron de acuerdo a la edad. El índice de masa corporal (IMC) medio fue de 21,3 kg/m², el porcentaje de adolescentes con sobrepeso 19% y el de obesos 6%. El 43,7% de los adolescentes evaluados presentó una potencia aeróbica indicativa de riesgo cardiovascular futuro (RCVF). En conclusión, los resultados observados muestran que la población estudiada presenta un RCVF mayor en relación a los obtenidos en estudios europeos (40,6%) y menor en relación a estudios regionales de referencia (49,1%). Analizando específicamente al grupo de varones, 5 de cada 10 presentaron RCVF y sus resultados fueron peores en relación a ambos estudios mencionados.

Palabras clave: Adolescentes. Condición física. Riesgo cardiovascular.

ASSESSMENT OF THE PHYSICAL CONDITION OF HIGHSCHOOL STUDENTS IN PRACTICUM 2 OF THE IUACJ

Abstract: Physical Fitness (PF) and its implication on health levels has been described in numerous scientific papers. So far there have been no such studies in adolescents in Uruguay. However, this has happened in other countries with populations similar to ours. In order to provide a first approach to the subject, the battery ALPHA was applied to assess and determine the physical condition of high school students involved in the Practicum 2 course in the Bachelor of Physical Education, Recreation and Sports of IUACJ. The sample consisted of 168 adolescents (80 females and 88 males) between 12 and 16 years old. The following variables were analyzed, 1) anthropometric: weight, height and waist circumference; 2) skeletal muscle ability: long jump test and isometric handgrip; 3) motor skills: test speed / agility (4 x 10m); 4) aerobic power: 20 m Course - Navette test. The observed results showed the strength and speed levels were higher in men and that differences regarding women were increased according to age. The middle body mass index (BMI) was 21,3 kg /m², the percentage of overweight adolescents 19% and 6% was obese. A 43,7% of the assessed adolescents have an aerobic capacity indicative of future cardiovascular risk (RCVF). In conclusion, the observed results showed that the study population has a higher RCVF that evidenced in european studies (40,6%) and lower than seen in regional baseline studies (49,1%). Specifically analyzing the group of males, 5 out of 10 have RCVF and outcomes are worse in relation to both these studies.

Key words: Adolescent. Fitness. Cardiovascular risk.

INTRODUCCIÓN

La práctica habitual de Actividad Física (AF) definida como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que tiene como resultado un gasto de energía” Boraita Pérez, (2008)¹ y Ejercicio Físico (EF) entendido como “una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física” Boraita Pérez, (2008)² representan importantes medidas de prevención y tratamiento para muchas enfermedades crónicas no transmisibles. La Educación Física en el sistema educativo es un medio efectivo para la promoción del EF y para desarrollar hábitos y aptitudes físicas entre los jóvenes. En este sentido, la práctica de los profesionales de la LEFRyD juega un rol fundamental, considerando dentro del abanico de acciones, su desempeño como agente promotor de salud.

Se entiende por Aptitud Física o Condición Física (CF) a “la capacidad de desempeñar una actividad física de intensidad ligera-moderada sin fatiga excesiva” (BORAITA PÉREZ, 2008).

¹ <http://www.revespcardiol.org/>

² Ídem.

El EF produce una serie de beneficios vinculados con la salud a nivel cardiovascular, endócrino-metabólico y beneficios psicológicos como disminución del riesgo de padecer estrés, ansiedad o depresión mejorando el estado de ánimo (NOGUEIRA, 2002).

La CF está integrada por diferentes elementos: la fuerza y la resistencia muscular, la potencia aeróbica, la flexibilidad, la composición corporal, y en niños y adolescentes, también la velocidad y la saltabilidad (MARTÍNEZ-VIZCAÍNO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2008).

La *fuerza muscular*: es la capacidad del músculo para generar tensión, y por tanto vencer una fuerza opuesta. La *resistencia muscular*: es la capacidad del músculo para mantener su contracción durante un período de tiempo prolongado (NOGUEIRA, 2002).

La *potencia aeróbica*: se relaciona con la capacidad de ejercitar grandes masas musculares de una forma dinámica, con una intensidad elevada y por períodos prolongados de tiempo (BORAITA PÉREZ, 2008).

La *flexibilidad*: es la capacidad que tienen las articulaciones de realizar movimientos con la mayor amplitud posible (NOGUEIRA, 2002).



La *composición corporal*: hace referencia a la distribución compartimental de la masa corporal y a la relación entre las masas magra y grasa (NOGUEIRA, 2002).

La *velocidad*: es la capacidad del individuo de realizar cualquier acción garantizando que la misma se realice en el menor tiempo posible. Esta capacidad se encuentra influenciada por el desarrollo biológico y el crecimiento, aunque también está fuertemente relacionada con el potencial genético del sujeto. El tiempo de reacción y la frecuencia de movimiento son elementos de la velocidad que son mejorables desde edades muy tempranas ya que están ligadas a la maduración del sistema nervioso central y no a otros aspectos funcionales (NOGUEIRA, 2002).

La *saltabilidad*: es una cualidad compleja que está compuesta por la fuerza, la velocidad y la agilidad (MARTÍNEZ-VIZCAÍNO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2008).

Los factores de la CF relacionados con la salud se ven influenciados por la práctica de AF, asociándose su desarrollo, con un menor riesgo de desarrollar enfermedades derivadas del sedentarismo.

A pesar que las enfermedades crónicas y cardiovasculares ocurren con mayor frecuencia durante o después de la quinta década de vida, hay pruebas que indican que los precursores de éstas tienen su origen en la infancia y la adolescencia. Por lo tanto, la evaluación de la CF en estas poblaciones es trascendente para la salud pública y de interés clínico.

En Uruguay los estudios ENSO, analizaron la CF a través de variables antropométricas en niños desde 9 hasta 12 años y en adultos mayores de 18 años, en el año 2000, que el 17% de los niños tenían sobrepeso y el 9% eran obesos. En la región y en poblaciones similares, varios estudios han encontrado resultados concordantes. Sin embargo, estos estudios incorporaron evaluaciones músculo-esquelética, de la capacidad motora y de la potencia aeróbica, variable esta última, que es importante para cuantificar el riesgo cardiovascular.

La evaluación de la CF en poblaciones liceales se ha cuantificado a través de la batería ALPHA-Fitness, siendo ésta, una herramienta válida y fiable. Según se describe en su manual esta batería tiene tres opciones de evaluación: basada en la evidencia, de alta prioridad y extendida. Se diferencian en la inclusión o no de algún test o medida según el tiempo que se disponga para la recolección de los datos. Se llevó a la práctica la versión extendida de la batería determinando peso y talla para el cálculo del IMC en lugar de la toma de pliegues cutáneos.

El objetivo del presente estudio fue aplicar la batería ALPHA en una muestra de adolescentes liceales uruguayos para determinar la CF y establecer la proporción de sujetos con nivel de potencia aeróbica indicativo de RCVF.

POBLACIÓN Y MÉTODO

Se realizó un estudio transversal a partir de un muestreo por conveniencia, ya que los alumnos evaluados pertenecían a la práctica de la asignatura Prácticum 2 del tercer año de la LEFRyD del IUACJ. Participaron del estudio 168 estudiantes liceales con edades comprendidas entre los 12 y 16 años de 11 instituciones, dos de ellas privadas y se contó con la aprobación del Consejo de Educación Secundaria. Se determinó como criterio de inclusión a los alumnos que asistían regularmente al aula de educación física y como criterio de exclusión aquellos que obtuvieran al menos una respuesta positiva en la encuesta "Physical Activity Readiness Questionnaire" (PAR-Q) completada por los padres. Todos los alumnos que participaron tenían firmado por sus padres el Consentimiento Informado, documento aprobado por el Comité de Ética del IUACJ.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Se utilizó la batería de evaluación ALPHA-Fitness extendida sin la determinación de los pliegues cutáneos, éstos fueron excluidos para reducir el error técnico de medición (ETM). Antes de comenzar la recolección de los datos, los Investigadores realizaron tres talleres formativos de carácter teórico-práctico con los estudiantes de la LEFRyD del IUACJ que tenían a su cargo estos grupos de práctica, para estandarizar todo el proceso de evaluación y familiarizarse con la batería ALPHA. Los estudiantes participaron en la recolección de los datos de la potencia aeróbica, la capacidad músculo-esquelética, siempre supervisados por alguno de los investigadores responsables del estudio.

El desarrollo de las medidas fue el siguiente:

- 1) Componente antropométrico: medición de talla, peso y perímetro de cintura de acuerdo al protocolo establecido. El peso se determinó con una balanza Ohaus Corporation SD200 con una precisión 0,1 kg.

La talla con un estadiómetro milimetrado y se utilizó una cinta antropométrica para hallar el perímetro de cintura. Los puntos de corte para sobrepeso y obesidad en IMC fueron los determinados de acuerdo al criterio de la OMS.

2) Capacidad músculo-esquelética de miembros superiores: se realizó mediante la medición de la fuerza de prensión manual a través del dinamómetro Lafayette Modelo 78010, se siguió el protocolo recomendado por la batería ALPHA-Fitness. Para el tren inferior se utilizó la prueba de salto horizontal a pies juntos.

3) Capacidad motora: se determinó mediante la prueba de velocidad y agilidad de 4x10 metros.

4) Potencia aeróbica: se utilizó la prueba de Course Navette (CN-20 mts) con velocidad inicial de 8,5 Km/h con incremento de 0,5 Km/h cada un minuto. Se registró la cantidad de vueltas y la última etapa completa. La potencia aeróbica se obtuvo a través de la ecuación de VO₂ máximo de Leger (1988) y se utilizaron los puntos de corte propuesto por Lobelo *et al.* (2009) para categorizar los grupos con RCVF.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados con el software SPSS 18® donde se calcularon los estadísticos descriptivos y se realizó la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors) para todos los grupos. Para la comparación de los grupos en los casos que se cumplía con el supuesto de normalidad se utilizó la prueba de “t de Student” para muestras independientes y en el caso que no se cumpliera se utilizó la prueba “U de Mann-Whitney”, en todos los casos se determinó un nivel de significancia de 0,05. Las curvas de percentiles se realizaron con el software LMS Marker.

RESULTADOS

Participaron del estudio 168 estudiantes liceales entre 12 y 16 años, de 11 instituciones, dos de ellas privadas. En la Tabla 1 se observa la distribución de las edades de acuerdo al sexo.

Tabla 1: Sexo/Edad tabulación cruzada.

	Edad					Total
	12	13	14	15	16	
Mujeres	2,40%	9,50%	13,70%	13,70%	8,30%	47,60%
Varones	4,20%	12,50%	14,30%	14,90%	6,50%	52,40%
Total	6,50%	22,00%	28,00%	28,60%	14,90%	100,00%

Fuente: Elaboración propia (2015).

En la Tabla 1 y el Gráfico 1 se evidencia el bajo porcentaje de participantes menores de 13 años de ambos sexos dentro de la muestra estudiada, este hecho se tomó en cuenta en el análisis de los valores y las tendencias encontradas en relación a las variables de la CF estudiadas, así como en las conclusiones del trabajo. En el rango etario de 13 a 16 años se encontró un número similar de individuos en cada categoría tanto en varones como en mujeres.

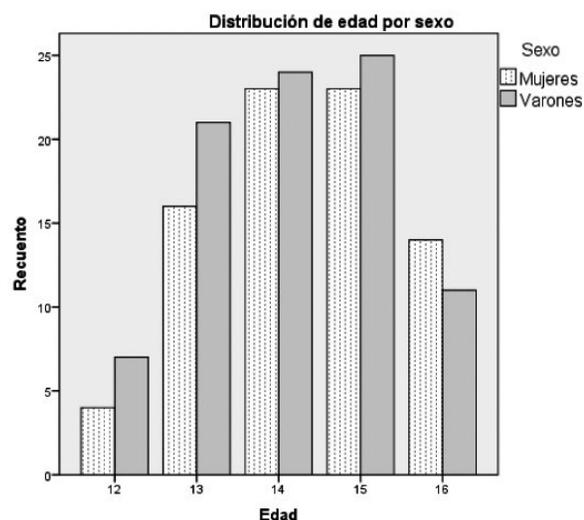


Gráfico 1: Distribución según edad y sexo
 Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 2 se observan los parámetros antropométricos de peso, talla, IMC y perímetro de cintura, el VO₂ máximo, el estadio del test CN-20 mts, la distancia recorrida en el test CN-20 mts., la velocidad en 4 x 10 m, la distancia del salto horizontal a pies juntos (cm) y el resultado del test de fuerza máxima de miembros superiores (kg). En la antropometría con excepción del IMC se encontraron diferencias significativas entre varones y mujeres. En la potencia aeróbica, capacidades músculo-esquelética y motora se encontraron diferencias significativas ($p < 0,01$) siempre en favor de los varones.

Tabla 2: Valores medios y DE de las variables evaluadas / sexo tabulación cruzada ¹

	Mujeres			Varones			Total		
	Media	DE	N	Media	DE	N	Media	DE	N válido
Edad (años)	14,34	1,14	80	14,14	1,16	88	14,23	1,15	
Peso (kg)*	54,68	10,11	80	59,53	13,51	88	57,22	12,22	168
Talla (mts)*	1,60	0,06	80	1,66	0,10	88	1,63	0,09	168
IMC	21,28	3,44	80	21,41	3,51	88	21,34	3,47	168
P Cintura(cm)*	68,10	7,37	80	72,85	8,85	88	70,59	8,50	168
VO2 máximo**	37,79	4,21	73	43,90	4,21	85	41,08	5,19	158
Estadio del test CN-20 **	3,60	1,40	73	5,70	1,80	85	4,75	1,92	158
Test CN-20 m.**	483,00	223,00	73	848,00	318,00	85	679,11	331,97	158
Velocidad 4 x 10 metros(s)**	13,61	1,23	79	12,52	1,25	85	13,05	1,35	164
Salto a dos piernas(cm)**	141,10	21,64	79	167,77	27,00	86	155,00	27,91	165
Fuerza máxima de tren superior(KG)**	25,77	4,34	80	33,66	9,28	88	29,90	8,33	168

Fuente: Elaboración propia (2015)

¹ Significancia al 0,05 ** / Significancia al 0,01

Los varones muestran valores de VO2 superiores a las mujeres con un $P < 0,01$, aun así, estos presentan un RCVF más elevado que las mujeres.

En la Tabla 3 y en los Gráficos 2 y 3 se observa que el 50,6% de los varones y 35,6% de las mujeres presentan un VO2 indicativo de RCVF. Para la población total se alcanza el 43,7%.

Tabla 3: RCVF/ sexo tabulación cruzada

VO2 INDICATIVO DE RIESGO CARDIOVASCULAR			
	Si	No	Total
Mujeres	35,60%	64,40%	100,00%
Varones	50,60%	49,40%	100,00%
Total	43,70%	56,30%	100,00%

Fuente: Elaboración propia (2015).

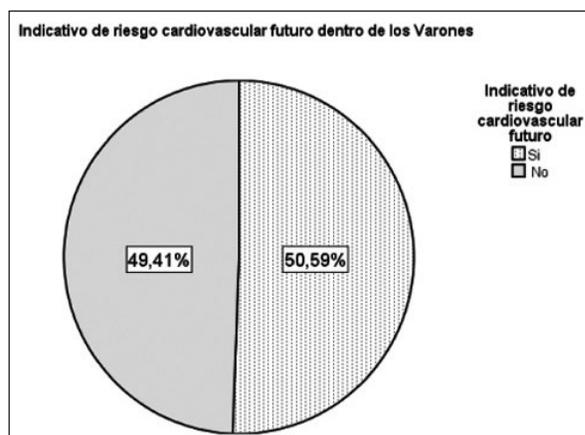


Gráfico 2: Porcentaje de varones que presentan Vo2 indicativo de RCVF

Fuente: Elaboración propia (2015)

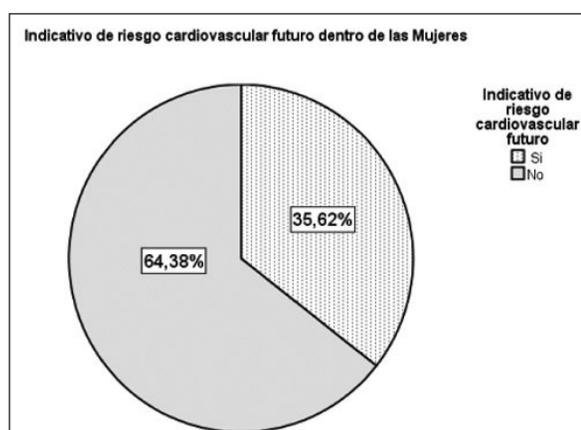


Gráfico 3: Porcentaje de mujeres que presentan VO2 indicativo de RCVF

Fuente: Elaboración propia (2015)

La Tabla 4 muestra la relación existente entre las diferentes variables de la CF estudiadas y la capacidad aeróbica saludable determinada por el valor de potencia aeróbica. Se observa que, exceptuando a los valores de fuerza de prensión de miembros superiores, existe relación estadísticamente significativa entre los mejores resultados de los test realizados y un menor RCVF ($p < 0,05$). La fuerza máxima de miembros superiores presenta un menor peso en relación con la potencia aeróbica y el RCVF.

Tabla 4: Comparación entre los grupos con y sin RCVF

	Riesgo cardiovascular futuro			
	Si		No	
	Media	DE	Media	DE
Velocidad 4 x 10 metros *	13,44	1,39	12,76	1,30
Salto a dos piernas *	146,57	25,97	161,40	28,08
Fuerza máxima de tren superior.	29,25	8,01	30,16	8,51
IMC *	22,31	4,15	20,61	2,76
P Cintura *	73,21	10,11	68,53	6,56

* significancia al 0,05

Fuente: Elaboración propia (2015).

En los Gráficos 4 y 5 se observa el comportamiento del VO₂ relacionado con la edad de los adolescentes evaluados. Dicha evolución se muestra por medio de curvas de percentiles, P5, P25, P50, P75, P95. En ellas se evidencia como se va incrementando la diferencia a favor de los varones en los valores de VO₂. Estos últimos experimentaron un leve incremento en los resultados y las mujeres una disminución al ir aumentando la edad, aun así el porcentaje de varones que presentaron un VO₂ indicativo de RCVF fue mayor.

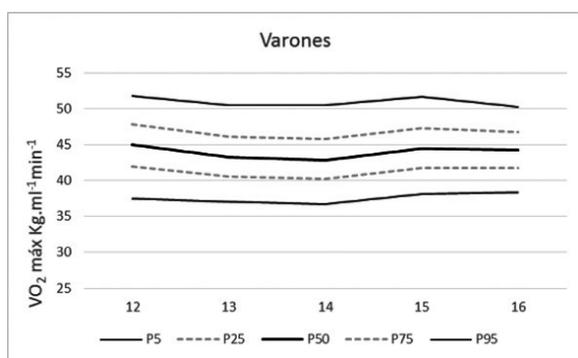


Gráfico 4: Curvas de percentiles por LMS Marker para varones.
 Fuente: Elaboración propia (2015).

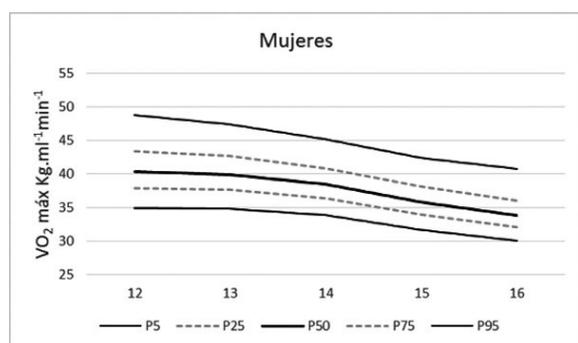


Gráfico 5: Curvas percentiles por LMS Marker para mujeres.
 Fuente: Elaboración propia (2015).

DISCUSIÓN

Los valores encontrados en este estudio fueron similares a los encontrados por Ortega *et al* (2011) en el estudio HELENA realizado en Europa entre 2006 y 2009. Si bien la media de edad de HELENA fue levemente superior ($14,9 \pm 1,2$ años), el rango permite la comparación. En Europa se aplicó a adolescentes entre 13 y 17 años mientras que en este trabajo se analizaron edades entre 12 y 16 años. Al igual que en este estudio la batería aplicada en HELENA para analizar la CF incluyó los test que se utilizan en el ALPHA-Fitness, por lo que las dos poblaciones son comparables. Al cotejar los resultados se observó, en términos generales, la misma tendencia en las diferencias entre mujeres y varones.

Entre los estudios mencionados se constataron las siguientes diferencias:

- los valores de velocidad fueron en este estudio inferiores: un segundo más lento tanto para varones como para mujeres

- en el salto horizontal a pies juntos y solamente entre los grupos de varones los valores medios fueron: en este estudio de 168 ± 27 cm y en HELENA 185 ± 32 cm

- en referencia al indicador de RCVF: en este trabajo el 43,7 % de los individuos presentó riesgo cardiovascular, mientras que en el estudio HELENA el 40,6%. Esta diferencia podría estar explicada por la forma de cálculo de VO₂ máximo y no por los puntos de corte para la clasificación, ya que en ambos estudios se utilizó el criterio propuesto por Lobelo *et al* (2009). En este estudio se empleó la ecuación propuesta por Léger *et al* (1988) mientras que en HELENA se utilizó un modelo de red neuronal propuesta por Ruiz *et al* (2008). Ambos están validados, sin embargo, en el trabajo de Ruiz *et al* (2008) se demostró que la ecuación de Léger *et al* (1988) tiene una mayor variabilidad. Por tanto, al clasificarlos podríamos estar aumentando el número de falsos positivos. Las mayores diferencias se observaron al comparar por sexos: en este estudio el 50,6% de los varones presentó riesgo, en HELENA el 38,6%. En el caso de las mujeres se observó el fenómeno inverso: en este estudio el 35,6% de las mujeres presenta riesgo, en HELENA el 42,5%.



En relación a otro estudio similar realizado en nuestra región (Argentina) denominado "Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA", aparecen semejanzas en algunos de los resultados. Al igual que en el caso europeo se aplicó la batería ALPHA-Fitness en niños y adolescentes, pero en este trabajo se cotejaron exclusivamente los resultados obtenidos en la población adolescente. Dicha población presentó una media de edad algo superior a la de nuestro estudio ($15,4 \pm 1,5$ años, población entre 13 y 19 años), rango éste que igualmente permite la comparación.

Al confrontar los resultados de los test, la tendencia a favor de los varones también se mantuvo.

Entre los estudios uruguayo y argentino se constatan las siguientes diferencias significativas:

- en el test de 4 x 10m entre los grupos de varones los valores fueron inferiores: $12,52 \pm 1,25s$ en este estudio y $11,1 \pm 1,3s$ en el argentino.

- el test de fuerza de prensión manual a través del dinamómetro no se pudo comparar ya que no fue realizado en el estudio argentino.

- en cuanto a sobrepeso y obesidad los valores en adolescentes varones fueron: 22,7% y 6,8% en este estudio y 22,7% y 3,9% en el argentino. En las adolescentes mujeres: el 15,0% y 5,0% en este estudio y el 16,8% y 4,1% en el argentino.

- en cuanto al indicador de RCVF: en este estudio el 43,7% del total de la población presenta riesgo y 49,1% en Argentina. Los puntos de corte del estudio del trabajo argentino son los establecidos por el Fitnessgram 3ª edición y en este trabajo es el Fitnessgram 4ª edición.

Al analizarlo por sexos se constatan mayores diferencias: en este estudio el 50,6% de los varones presenta riesgo y en Argentina el 46,7%. En el caso de las mujeres se observó el fenómeno inverso: en este estudio el 38,6% presenta riesgo y en el argentino el 51,7%.

En resumen, se encontró que en este estudio el porcentaje de la población de varones que presentó RCVF fue mayor que el constatado en los estudios europeo y argentino. Al realizar el mismo análisis en la población de mujeres, se encontró que esta relación es inversa: en este estudio el porcentaje de la población de mujeres que presentó RCVF es menor que el constatado en los estudios europeo y argentino.

CONCLUSIONES

Aunque la muestra del estudio realizado no permite establecer datos normativos generales para la población del Uruguay, los resultados obtenidos dejan ver que en relación al nivel de condición física evidenciado por la aplicación del Alpha-Fitness, los liceales de la ciudad de Montevideo que participan en las clases de educación física que forman parte del Prácticum 2 de la LEFRyD del IUACJ, presentan un riesgo significativo para el desarrollo de patologías Cardiovasculares a futuro (RCVF) similar al objetivado en los estudios de referencia, mayor en relación con el estudio Europeo (43,7% vs 40,6%) y menor en relación al estudio que se publicó en Argentina (43,7% vs 49,1%). Este guarismo aumenta en los varones cuando los analizamos individualmente según el sexo (5 de cada 10).

Lo observado genera de forma indudable un estímulo para incrementar la muestra y ampliar el abanico de adolescentes a ser evaluados, de forma de poder arribar a conclusiones más sólidas.

De esa forma se podrá en un futuro plantear acciones tendientes a modificar la situación evidenciada.

REFERENCIAS

BORAITA PÉREZ, A. Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. **Revista Española de Cardiología**, 2008. Disponible en: <<http://www.revespcardiol.org/es/ejercicio-piedra-angular-prevencion-cardiovascular/articulo/13119996/>> Acceso en: 12 mar. 2014.

CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY. **PAR-Q and you**, 2002. Disponible en: <<http://www.csep.ca/cmfiles/publications/parq/par-q.pdf>> Acceso en: 12 mar. 2014.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.

CHILLÓN, P. et al. Physical fitness in rural and urban children and adolescents from Spain. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 417-423, 2011.

- COLE, T. J. *et al.* Standard definition of child overweight and obesity worldwide : International Survey. **BMJ: British Medical Journal**, v. 320, n. table 1, p. 1–6, 2000.
- DOBBINS, M. *et al.* School-Based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 12, 2014. Disponible en: <http://www.update-sofware.com>. Acceso en: 23 ago. 2015.
- ESPAÑA-ROMERO, V. *et al.* Assessing health-related fitness tests in the school setting: Reliability, feasibility and safety; The ALPHA study. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 7, p. 490–497, 2010.
- KWAK, L. *et al.* **The ALPHA project**. p. 1–34, [s.d.].
- LÉGER, L. A *et al.* The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of sports sciences**, v. 6, n. 2, p. 93–101, 1988.
- LOBELO, F. *et al.* Validity of cardiorespiratory fitness criterion-referenced standards for adolescents. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 6, p. 1222–1229, 2009.
- MARTÍNEZ VIZCAÍNO, V.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, M. Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. **Revista Española de Cardiología**, v. 61, n. 2, p. 108–111, feb. 2008.
- MORENO, L. A *et al.* Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. **European journal of clinical nutrition**, v. 60, n. 2, p. 191-196, 2006.
- NOGUEIRA, R. J. Valoración de la condición física en niños de 11-12 años con distinto nivel socio-económico. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**, Madrid, v. 2, n. 6, p. 177-188, 2002.
- ORTEGA, F. B. *et al.* Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles .Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). **Revista Española de Cardiología**, Madrid, v. 58, n. 8, p. 898-909, 2005.
- ORTEGA, F. B. *et al.* Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. **British journal of sports medicine**, v. 45, n. 1, p. 20–29, 2011.
- PAN, H.; COLE, T. **User's guide to LMSchartmaker**. 2011. Disponible en <<http://lmschartmaker.software.informer.com>> Acceso en: 30 feb. 2015.
- PISABARRO, R. *et al.* ENSO niños 1: Primera encuesta nacional de sobrepeso y obesidad en niños uruguayos. **Revista Médica del Uruguay**, v. 18, n. 3, p. 244-250, 2002.
- PLOWMAN, S. A; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram/Activitygram Reference Guide (4th Edition)**. 2013. Disponible en: <<https://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/662.pdf>> Acceso en: 23 ago. 2014.
- RUIZ, J. *et al.* Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. **Nutrición Hospitalaria**, v. 26, n. 6, p. 1210-1215, 2011.
- SECCHI, D.; ESPA, V. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. **Archivos Argentinos Pediátricos**, v. 112, n. 2, p. 132-140, 2014.