



INSTITUTO UNIVERSITARIO ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES.

**Valoración de la condición física, en liceales de la zona metropolitana de
Montevideo y ciudades del interior (Carmelo - Florida).**

Grupo de investigación en Salud y AF, “Estudio de la motricidad humana desde la perspectiva biomecánica y fisiológica”, Línea “Evaluación de la Condición física en liceales y relación con el riesgo CV a futuro”

Dr. Gastón Gioscia

Dr. Santiago Beretervide

Lic. Gustavo Bermúdez

Prof. Diego Quagliatta

Lic. Santiago González

MONTEVIDEO

2020.

Introducción:

La condición física (CF) entendida como el estado que presentan ciertas capacidades de los individuos, en un momento determinado de sus vidas, guarda estrecha relación con los niveles de actividad física. La CF relacionada con la salud se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, así como aquellos atributos y capacidades que se asocian con un menor riesgo de enfermedades crónicas y muerte prematura. A su vez puede considerarse como uno de los indicadores que determinan en gran medida el estado de salud actual, y así también como un predictor del mismo para el corto, mediano y largo plazo. Estudios demuestran que existen variaciones en la CF de los adolescentes según la zona donde viven (TORRE-LUQUE *et al.*, 2014; GARBER, SAJURIA Y LOBELO 2014) por lo que podrían observarse algunas diferencias según la distribución geográfica. La II Encuesta Mundial de Salud Adolescente (URUGUAY MSP, 2012) llegó a la conclusión que en el Uruguay el 2,0% presentó bajo peso, el 26,6% algún grado de sobrepeso u obesidad y el 7,0% eran obesos, (8,1% varones y 6,0% mujeres). Además, no se observaron diferencias en los porcentajes de adolescentes con sobrepeso, obesidad o bajo peso según sexo.

Diferentes estudios regionales encontraron resultados similares referentes a la CF. Se realizaron evaluaciones de la capacidad muscular, la capacidad motora y la potencia aeróbica máxima (PAM), siendo esta última, a través de la cual se puede cuantificar el riesgo cardiovascular futuro (RCVF) en la población juvenil (ESPAÑA-ROMERO *et al.*, 2010; ORTEGA *et al.*, 2011; SECCHI *et al.*, 2014, CASTRO-PIÑERO, 2010; GIOSCIA *et al.*, 2015).

La CF está integrada por diferentes capacidades:

- la fuerza y la resistencia muscular
- la potencia aeróbica (capacidad cardiorrespiratoria)
- la flexibilidad
- la composición corporal
- la velocidad y la saltabilidad (en niños y adolescentes).

Sabido es que la capacidad cardiorrespiratoria, valorada por medio de la medición de la potencia aeróbica máxima (PAM) puede usarse como predictor del riesgo cardiovascular futuro (RCVF).

Lobelo et al (2009) plantean puntos de corte para clasificar a los individuos que presentan RCVF y los que no, en base a la PAM.

Pero no es tan claro el peso que las otras capacidades de la CF tienen sobre el mismo. Por esto abordar el estudio de la CF en edades tempranas nos aporta información de gran relevancia para definir futuras estrategias en la promoción de la actividad física para la salud.

En base a lo expuesto, la presente investigación se orientó al estudio de la CF en población de ciclo básico liceal. Esta se desarrolló en tres regiones de nuestro país. Los datos fueron tomados en los departamentos de Colonia (Liceo N.º 1 de la ciudad de Carmelo, región litoral), Florida (Liceo N.º 2 de la ciudad de Florida, región centro-sur), Montevideo y San José (11 Liceos de práctica docente Montevideo y Liceo de la ciudad de Libertad, región metropolitana).

Esta última región fue evaluada en estudios realizados por este mismo equipo en el periodo (2015 - 2016).

Los objetivos definidos fueron los siguientes.

Objetivo general:

- Describir y comparar la condición física, hábitos y el Riesgo cardiovascular futuro (RCVF), en adolescentes de ciclo básico de secundaria de distintas regiones al sur del Río Negro.

Objetivos específicos:

- Determinar la condición física, el Riesgo cardiovascular futuro (RCVF), los niveles de actividad física y el estado de salud de los adolescentes.
- Comparar transversalmente los resultados según las edades y las diferentes regiones evaluadas (para esta comparación se anexarán los datos de Montevideo y zona metropolitana ya obtenidos previamente).
- Analizar las relaciones entre las variables evaluadas.
- Determinar el valor predictivo de las variables que componen la condición física para estimar el Riesgo cardiovascular futuro.

Presentación y Análisis de los resultados.

Previo a la toma de datos y tras la autorización de las autoridades correspondientes, se envió a todos los estudiantes de primero segundo y tercero de los liceos seleccionados, una invitación para participar del estudio. En la misma se incluyó el Consentimiento informado. y una encuesta para determinar factores de riesgo preexistentes, para ello se aplicó el Physical Activity Readiness Questionnaire, PARQ (CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY, 2002). Esto fue un requisito para poder participar.

Distribución de la muestra.

La tabla 1 presenta la distribución de la muestra por región y por sexo.

Tabla 1 Distribución de la muestra por región y por sexo. (n) y %.

Región	Litoral (Carmelo)		Centro-sur (Florida)		Metropolitana (Mvdeo. y Libertad)		Totales	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
Casos (n)	125	78	81	64	258	246	464	388
Totales(n)	203		145		504		852	
%/ sexo	61,6	38,4	55,9	44,1	51,2	48,8	54,5	45,5

Para las regiones del litoral y centro-sur el universo muestral fue un total de 348 alumnos, de los cuales 203 corresponden a Carmelo (Clo) y 145 en la ciudad de Florida (FI). La mayor proporción de casos evaluados estuvo comprendida entre los 12 y los 14 años (87% en Clo y 83% en FI). En la zona metropolitana, los alumnos evaluados fueron 504, con edades comprendidas entre los 12 y los 16 años. En esta región un 44,4% se encontraban entre los 12 y los 14 años (224 alumnos) y un 55,6% tenían entre 15 y 16 años (280 alumnos).

Respecto a la distribución de la población por sexo, la mayor proporción de casos evaluados estuvo representada por las mujeres en todas las localidades, este predominio fue más marcado en la ciudad de Carmelo siendo el 61,6% (125 alumnas) de una muestra total de 203 estudiantes evaluados.

En las localidades de Carmelo y Florida los individuos mayores de 15 años evaluados fueron solo 9. Lo que no nos permitió hacer comparaciones en esa franja etaria.

Valoración de la Condición Física.

La CF se valoró a través de la batería ALPHA- fitness (Ruiz, 2011) en su versión extendida (incluye test de velocidad y agilidad de 4 x 10 m) y excluyendo la medición de los pliegues cutáneos. La tabla 2 expresa las pruebas y medidas utilizados.

Tabla 2. Batería ALPHA-Fitness.

Antropométricas	Musculo esqueléticas	Capacidad Motora	Cardiorrespiratorio
Talla	Fuerza Prensil de MMSS	Test de velocidad 4/10 metros	Test de CN-20 metros
Peso	Fuerza de MMII salto a pies juntos S/ carrera		
Perímetro de cintura			

Las mediciones antropométricas permitieron calcular el IMC utilizando el criterio vigente de la OMS (Onis et al., 2007) para definir las categorías de bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad. También se midió el perímetro de cintura, dado que guarda directa relación con el porcentaje de grasa corporal.

La capacidad musculoesquelética de miembros superiores se determinó mediante la fuerza de prensión manual isométrica utilizando para ello un Dinamómetro, y la de miembros inferiores por medio de la prueba de salto horizontal sin carrera y a pies juntos.

La capacidad motora se valoró a través de la prueba de velocidad y agilidad de 4x10 metros, y la PAM mediante la prueba de Course-Navette.

Presentación de los resultados.

Los resultados obtenidos mediante la batería ALPHA- fitness (Ruiz, 2011) fueron utilizados para comparar la condición Física de las distintas regiones, por sexo y edad.

Índice de masa corporal y perímetro de cintura.

Tabla 3 Comportamiento del IMC varones por región.

Región	Litoral (Carmelo)	Centro-sur (Florida)	Metropolitana (Mvdeo. y Libertad)
% / Sexo	Varones	Varones	Varones
Bajo peso	6,5	12,5	3,3
Normopeso	62,3	40,6	67,1
Sobrepeso	22,1	32,8	21,5
Obesidad	9,1	14,1	8,1

La tabla 3 presenta la distribución de los varones en las categorías de nivel de peso según el IMC, en las tres regiones evaluadas. Vemos que en Florida el porcentaje de varones que presentan valores de sobrepeso u obesidad es mayor que en Carmelo y en la región metropolitana. Mientras que en estas últimas dos regiones aproximadamente 3 de cada 10 alumnos evaluados presentó sobrepeso u obesidad, en Florida ese número es de 5 de cada 10 varones. Por otra parte, la región metropolitana es la que presenta mayor porcentaje de casos en la categoría de Normopeso (67,1%).

Tabla 4 Comportamiento del IMC Mujeres por región.

Región	Litoral (Carmelo)	Centro-sur (Florida)	Metropolitana (Mvdeo. y Libertad)
% / Sexo	Mujeres	Mujeres	Mujeres
Bajo peso	9,6	12,3	5,5
Normopeso	59,2	43,2	70,6
Sobrepeso	21,6	32,1	16,9
Obesidad	9,6	12,3	7,1

La tabla 4 sigue la misma lógica que la anterior, pero para mujeres, en ella vemos que en Florida las mujeres presentan el mayor porcentaje de casos con sobrepeso u obesidad (32,1% y 12,3%). Pudiendo decirse que aproximadamente 4 de cada 10 mujeres están en esta categoría mientras que en Carmelo serían 3 de cada 10 y en la región metropolitana 2 de cada 10. A su vez, igual que en los varones, es la región metropolitana la que presenta el mayor porcentaje de mujeres dentro del rango de Normopeso (70,6%).

En los Gráficos 1 y 2, se presenta el comportamiento del IMC por sexo y por edad, en las tres regiones evaluadas. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa para ninguna edad entre las regiones ($p > 0,05$)

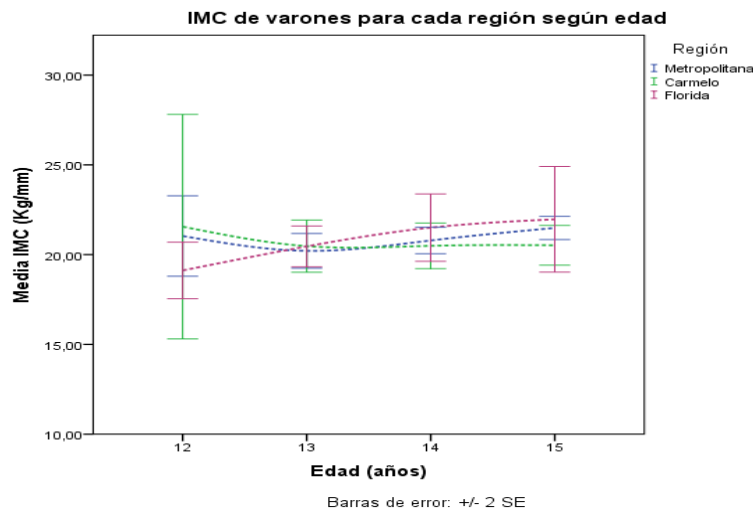


Gráfico 1.

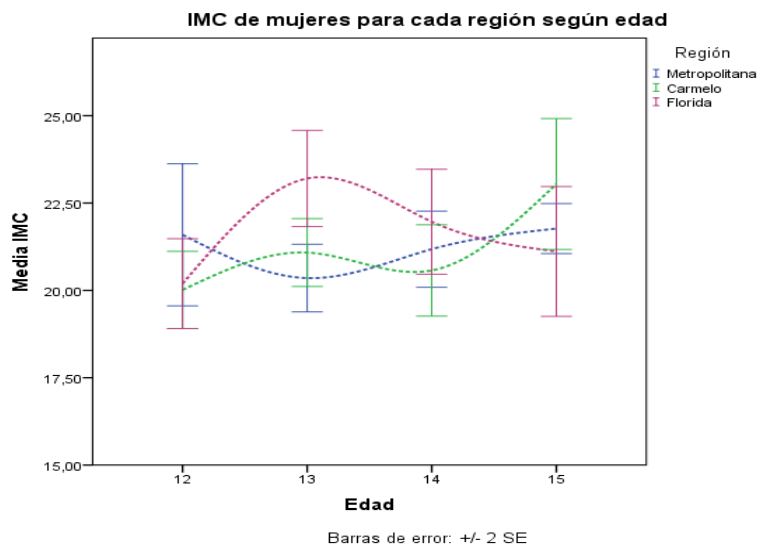


Gráfico 2.

Cuando comparamos el perímetro de cintura para varones y mujeres en los Gráficos 3 y 4, tampoco surge una diferencia estadísticamente significativa entre las regiones para ninguna de las edades ($p > 0,05$).

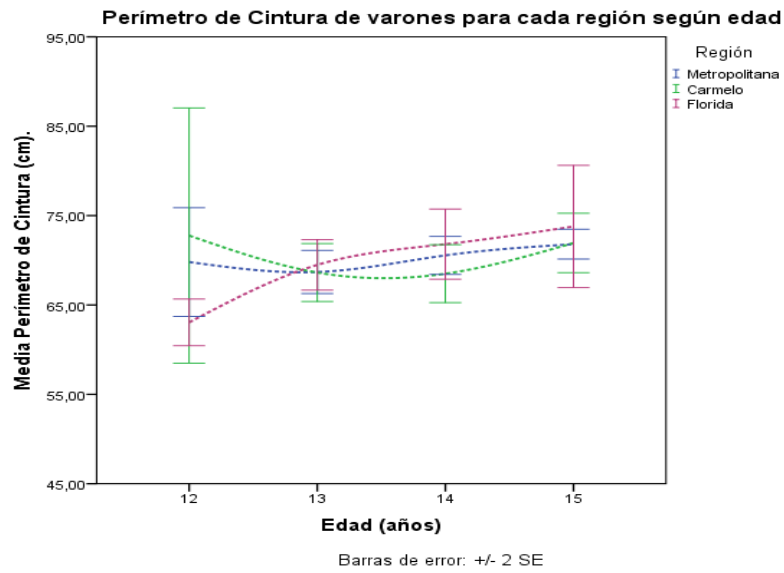


Gráfico 3.

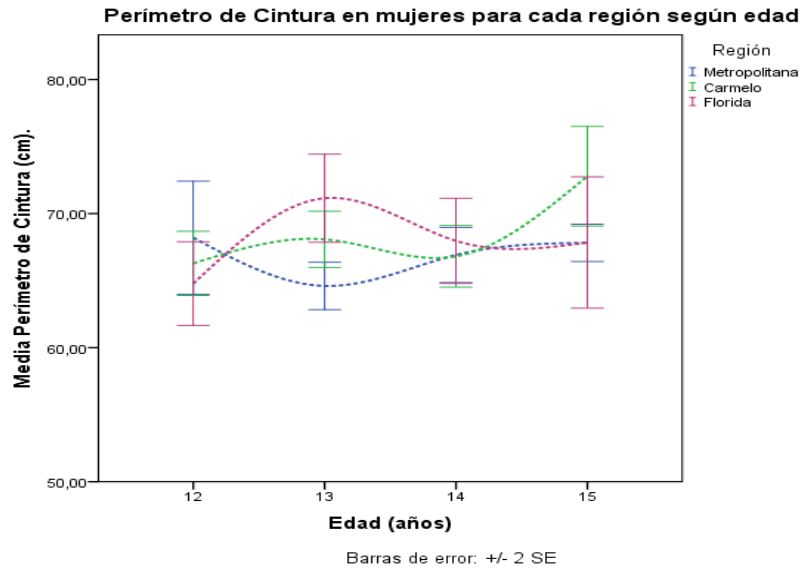


Gráfico 4.

FUERZA EN MMSS.

Como se esperaba, los varones presentaron niveles de fuerza superiores en relación con las mujeres en todas las edades y regiones. Al comparar dentro del mismo sexo, encontramos que la diferencia es estadísticamente significativa ($p > 0,01$) entre las edades, pero no así entre las regiones ($p > 0,05$). En todas las regiones los valores de fuerza tienden a aumentar con el incremento de la edad (Gráfico 5).

En las mujeres a partir de los 13 años, se observa una diferencia estadísticamente significativa entre Carmelo y las demás regiones ($p < 0,01$), presentando esta región los niveles más altos de fuerza. También se observó incremento en los niveles de fuerza al aumentar la edad, principalmente en Carmelo, aunque esta tendencia fue menor a la observada en los varones.

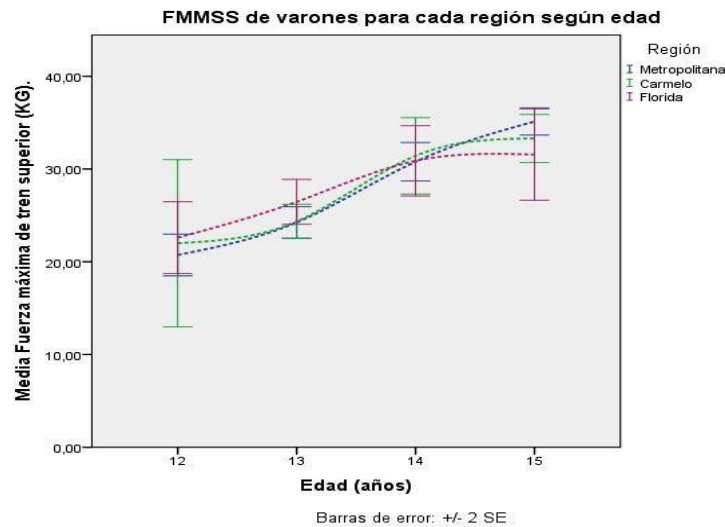


Gráfico 5.

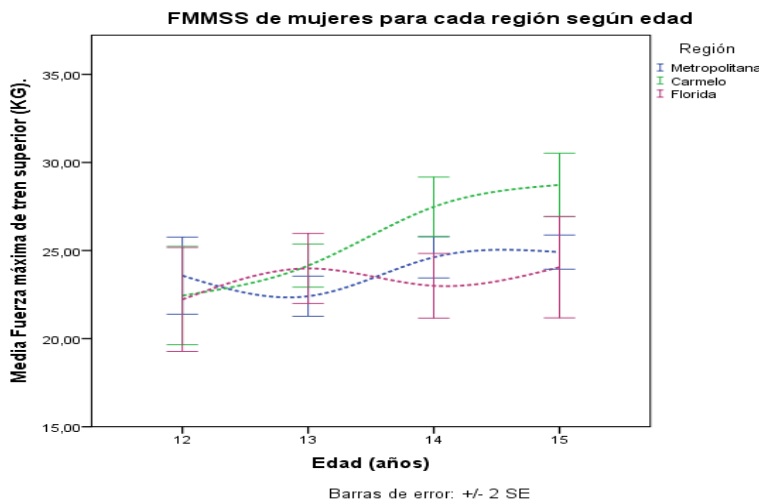


Gráfico 6.

FUERZA EN MMII.

Al comparar entre sexos, se mantuvo el mismo comportamiento que en MMSS, con valores de fuerza más altos para varones en relación con las mujeres, para todas las edades y regiones evaluadas.

En los varones la localidad de Carmelo presenta los mayores niveles de fuerza en MMII, en todas las edades a excepción de 13 años ($p > 0,01$). Mientras que entre Florida y Región Metropolitana se observa una pequeña diferencia para el grupo de 15 años ($p > 0,01$) siendo los varones de esta última región los que presentaron mejores valores.

En el Gráfico 7 vemos que los valores de fuerza en MMII se incrementan al aumentar la edad en los varones. Esta tendencia es más acentuada en las regiones de Carmelo y zona metropolitana.

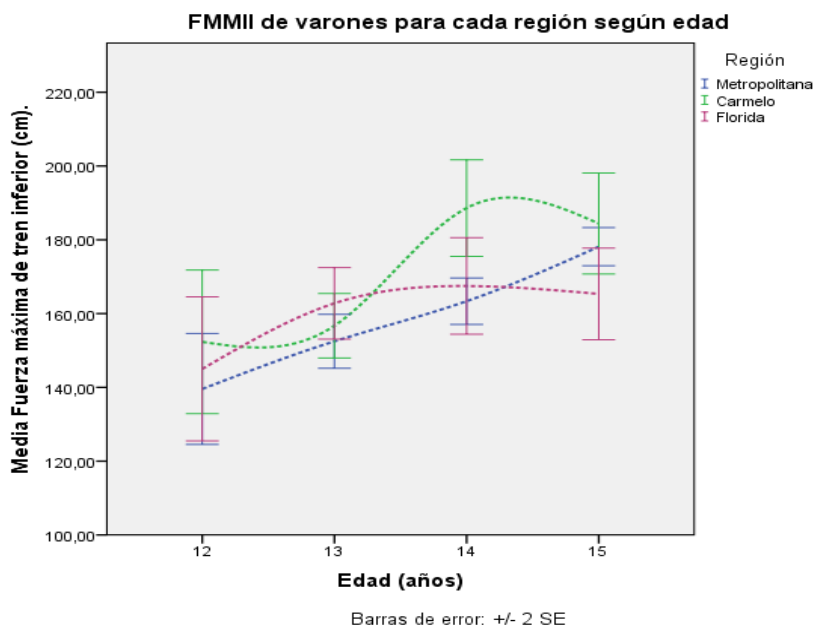


Gráfico 7.

Al comparar la FMMII de las mujeres vemos que existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre Carmelo y demás regiones. Esto solamente para las edades de 13 y 14 años. Mientras que entre Florida y la zona Metropolitana no se observa diferencia significativa en sus niveles de fuerza, (Gráfico 8).

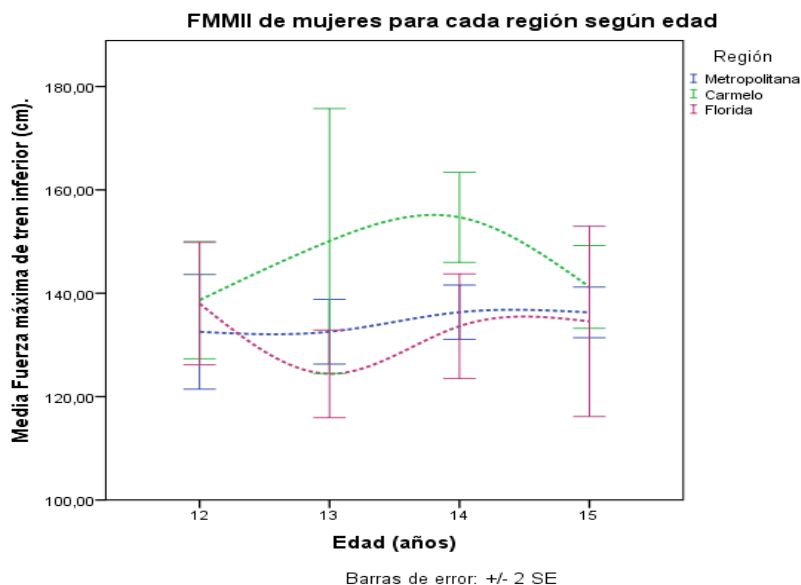


Gráfico 8.

TEST 4X10m.

Los resultados de la prueba arrojan que para todas las edades y regiones los varones obtuvieron mejores resultados que las mujeres.

Al comparar la capacidad motora de los varones, a partir de los 13 años se observa diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre las regiones, siendo Carmelo la que presentó los mejores resultados.

De forma similar a lo observado con relación a la Fuerza, vemos que esta capacidad tiende a mejorar con el incremento de la edad, de forma más acentuada en los varones de Carmelo y zona metropolitana, en comparación con los varones de Florida.

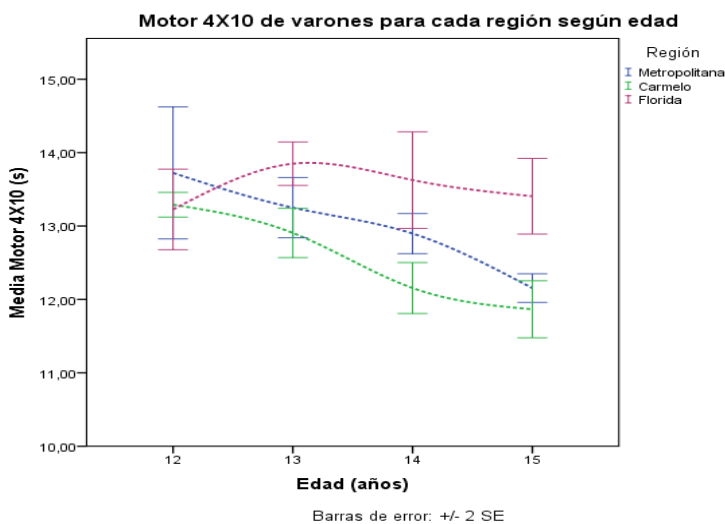


Gráfico 9.

Al comparar las mujeres por región, encontramos una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) siendo los mejores resultados los de Carmelo, seguidos por zona metropolitana y Florida respectivamente. No se evidenció un incremento significativo de la velocidad con el aumento de edad, Gráfico 10.

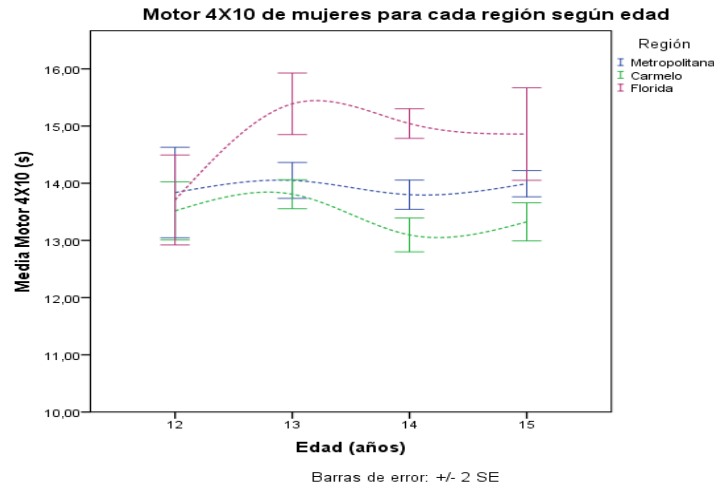


Gráfico 10.

CAPACIDAD CARDIORESPIRATORIA (VO2MAX).

En referencia a la capacidad cardiorrespiratoria, se observan mejores valores en varones en relación con las mujeres en todas las edades y localidades. En los gráficos 11 y 12 vemos que, para todas las regiones, según sexo, no se observa incremento significativo de esta capacidad con el aumento de la edad (fenómeno que sería el fisiológicamente esperado). A su vez no se observan diferencia significativa entre las regiones estudiadas ($p > 0,05$).

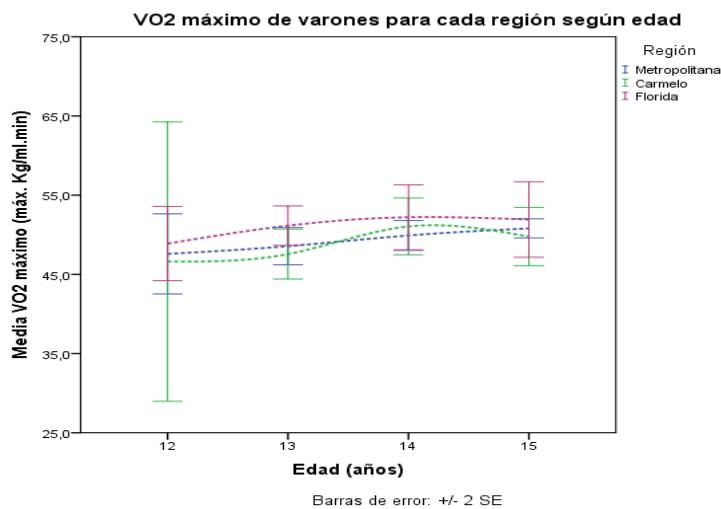


Gráfico 11.

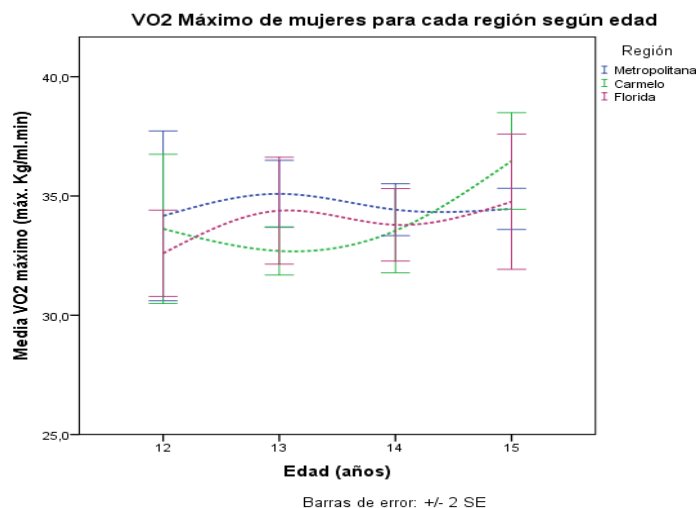


Gráfico 12.

RIESGO CARDIOVASCULAR FUTURO (RCVF).

La valoración de la PAM en cada una de las regiones nos permitió determinar qué porcentaje de individuos presentan RCVF. Así en la tabla 5 observamos que, para la zona metropolitana y florida aproximadamente 4 de cada 10 evaluados presento RCVF, mientras que para Carmelo fueron 5 de cada 10.

Tabla 5 porcentaje de RCVF por región

		Índice de RCVF		Total (%)
		RCVF (%)	No RCVF (%)	
Región	Metropolitana	37,23 %	62,77 %	100 %
	Carmelo	52,25 %	47,75 %	100 %
	Florida	42,40 %	57,60 %	100 %
Total		42,12 %	57,88 %	100 %
Región*Índice de RCVF tabulación cruzada				

Relación entre el RCVF y las variables analizadas.

Como ya hemos mencionado, el cálculo del riesgo cardiovascular futuro se basó en el valor del VO2 Máximo de los individuos según puntos de corte propuestos por Lobelo et al (2009). El gráfico 13 y la Tabla 6 nos muestran el grado en el que otras variables como región, sexo, edad y las capacidades que componen la CF pueden servir como predictores del RCVF para estas poblaciones.

Para esto analizamos la asociación entre RCVF y cada una de estas variables (considerando sensibilidad y especificidad).

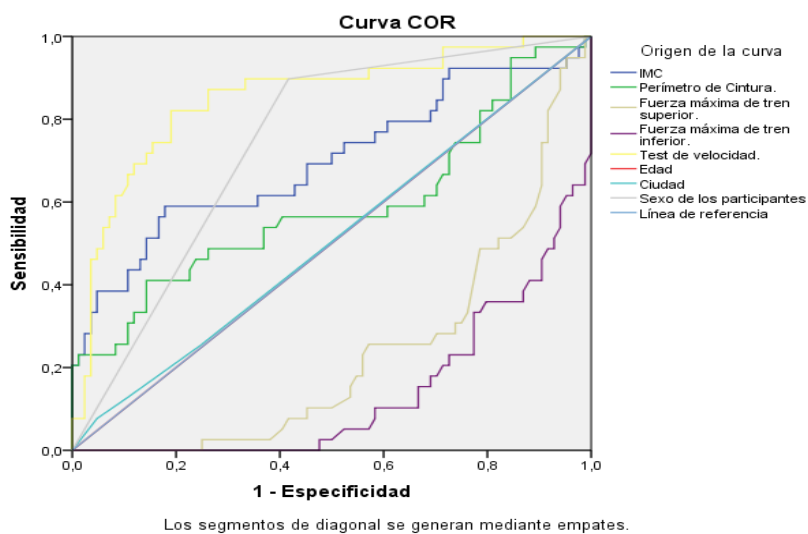


Gráfico 13.

Tabla 6 - Área bajo la curva

Variable(s) de resultado de prueba	Área	Error estándar ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
IMC	,699	,055	,000	,590	,808
Perímetro de Cintura.	,589	,061	,113	,470	,708
Fuerza máxima de tren superior.	,234	,043	,000	,149	,318
Fuerza máxima de tren inferior.	,139	,033	,000	,075	,203
Test de velocidad.	,851	,039	,000	,774	,928
Edad	,500	,056	1,000	,390	,610
Ciudad	,507	,057	,907	,396	,617
Sexo de los participantes	,740	,046	,000	,651	,830

La(s) variable(s) de resultado de prueba: Perímetro de Cintura. , Fuerza máxima de tren superior. , Fuerza máxima de tren inferior., Test de velocidad., Edad , Ciudad, Sexo de los participantes tiene, como mínimo, un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo. Las estadísticas podrían estar sesgadas.

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

El área bajo las curvas COR se usa para ver qué tan bueno es el resultado de una variable para predecir una condición. El rango de área es entre 0 y 1, donde 1 predice Verdaderos positivos y 0 verdaderos negativos en un 100%.

Cuando el valor es 0,5 (50%) significa que esa variable tiene la misma probabilidad que arrojar una moneda para predecir la condición de RCVF.

En base a este criterio, observamos que la capacidad de fuerza MMII y MMSS (test de salto y test de prensión) serían buenas indicadoras de RCVF. Mostrando que cuanto menores sean los valores de fuerza, mayor es la posibilidad de presentar RCVF. Esto con un grado de certeza del 86,1% para MMII y del 76,6% para MMSS.

Analizando las otras variables, podemos decir que en la Capacidad Motora (evaluada por medio de la prueba 4x10 metros) los individuos más lentos tienen más posibilidad de presentar RCVF, con un grado de certeza del 85,1%.

A su vez en la variable Sexo (las mujeres presentan más probabilidad de presentar RCVF que los varones) con 74% de certeza, y por último en el IMC (los valores más altos de IMC tienen más posibilidad de presentar RCVF) con un 69,9% de certeza. En las otras variables no se encontró relación con el RCVF.

BILIOGRAFÍA.

CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY. **Physical Activity Readiness**. Ontario, 2002.

CASTRO-PIÑERO, J. et al. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 13, p. 934-943, 2010.

GIOSCIA, G. et al. Valoración de la condición física en los liceales de Prácticum 2 del IUACJ. **Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte**, año 8, n. 8, nov. p. 31-38, 2015.

GARBER, D.; 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**, v. 9, n. 9, p. 1-13, 2014.

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

LOBELO, F. et al. Validity of Cardiorespiratory Fitness Criterion-Referenced Standards for Adolescents. **Medicine Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 6, p. 1222-1229, 2009.

Onis, M. de, Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660–667.

ORTEGA, F. B. et al. Physical fitness levels among European. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 1, p. 20-29, jan. 2011.

Ruiz, J. R. (2011). *Nutr.Hosp.* [online].2011, vol.26, n.6, pp.1210-1214.ISSN 1699-5198. Recuperado el 6 de Mayo de 2018, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000600003.

SECCHI, J. D. *et al.* Condición física y riesgo cardiovascular futuro. **Archivos Argentinos de Pediatría**, v. 112, n. 2, p. 132-140, 2014.

TORRES-LUQUE, G. *et al.* Influencia del entorno donde se habita (rural vs urbano) sobre la condición física de estudiantes de educación primaria. **Apunts Med Esport**, v. 49, n. 184, p. 1-7, 2014.

URUGUAY (MSP). **Adolescencias: un mundo de preguntas. II Encuesta mundial de salud adolescentes, GSHS**, 2012. Montevideo: GSHS; OMS, 2012. Disponible en: <<https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/ii-encuesta-mundial-salud-adolescente>>. Acceso en: 2 de agosto de 2019