

COMPOSICIÓN CORPORAL Y SU RELACIÓN CON LA CAPACIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE QUINTERO, CHILE

Rodrigo Yáñez Sepúlveda. Laboratorio de evaluación de la condición física de Quintero (LECOFQ). Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física
Universidad Viña del Mar.
medicodeportivochile@gmail.com

Fernando Barraza Gómez. Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física Universidad Viña del Mar.
fbarrazauvm@hotmail.com

Giovanni Rosales Soto. Facultad de Ciencias de la actividad física. Universidad San Sebastián.
grosalescuba@gmail.com

Rene Alcaíno Allende. Ilustre Municipalidad de Lolol. Departamento de Educación.
actisalud@hotmail.es

Karla Mellado Urrutia. Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física Universidad Viña del Mar.
krla.gam@gmail.com

Ignacio Riquelme Mobarec. Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física Universidad Viña del Mar.
ir.entrenador@gmail.com

Resumen

El objetivo fue relacionar características de la composición corporal con la capacidad física en un grupo de escolares de la comuna de Quintero, Chile. El grupo evaluado perteneció a 141 niños y niñas de 4° básico ($10,02 \pm 0,78$ años) y 8° básico ($14,07 \pm 0,95$ años). Para determinar la capacidad física se utilizó la batería de test LECOFG, el estado nutricional se determinó con el IMC y el porcentaje de masa adiposa con dos pliegues (Slaughter, 1988). Los resultados evidenciaron altos índices de sobrepeso y obesidad. Existieron diferencias significativas entre damas y varones de 4° básico en la variable índice de masa corporal ($p=0,001$). En 8° básico existieron diferencias significativas en las variables porcentaje de masa grasa ($p=0,000$) test de salto horizontal ($p=0,000$) y test de Navette ($p=0,000$), entre otros. Se aprecia que mayores niveles de grasa corporal se relacionaron negativamente con los test

físicos de salto horizontal, velocidad y test de Navette ($p < 0,05$). En 8º año básico se expresan diferencias significativas por género en la masa grasa y capacidad física. Se concluye que un aumento del tejido adiposo influye negativamente en el rendimiento motriz en esta población.

PALABRAS CLAVE: Capacidad física, estado nutricional, escolar

INTRODUCCIÓN.

Las estadísticas son alarmantes. La obesidad, se ha transformado en un problema de salud a nivel global, estimándose que en el mundo existen 1,46 billones de personas con sobrepeso, de las cuales 502 millones son obesos. La obesidad ha sido llamada la epidemia del siglo 21 porque constituye un problema que se presenta en forma reciente en todo el mundo (Ibáñez, 2007). Dada la rapidez de propagación de esta epidemia con tasas que han duplicado la obesidad en las últimas tres décadas, para este año 2015 habrá más de 700 millones de personas con obesidad en el mundo. La mayor concentración de esta población se encuentra en algunos países del continente Americano, Medio oriente y al sur de África, mientras que la prevalencia más baja se ubica en Asia. La obesidad conlleva un porcentaje de grasa corporal superior al adecuado y que supone un factor de riesgo para un cuadro múltiple de morbimortalidad y una reducción en la esperanza de vida. Entre las patologías que se pueden mencionar son el Síndrome metabólico, la Diabetes mellitus tipo 2, el Asma, entre otros. A esto cabe añadir las consecuencias psicosociales como, por ejemplo, la baja autoestima, la depresión y la discriminación social. Es la segunda causa de muerte prevenible en la mayoría de los países desarrollados (López, 2008). Es así como en estos países, los costos económicos directos de la obesidad se estiman en un 5% de los costos totales en Salud, lo cual significaría para Chile un gasto aproximado de casi mil millones de dólares. Además, se estima que una persona obesa perteneciente a los países que son parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), incurre en un 25% más de costos en salud

respecto de una persona que no presenta esta patología, mientras que puntualmente en Estados Unidos, donde la prevalencia de obesidad es de 33,8%, el costo per cápita en Salud es superior en 46%, con un 27% más de visitas a los centros asistenciales y un 80% más de gasto en medicamentos bajo receta médica (Elije vivir sano, 2012). Chile es el sexto país con mayor tasa de obesidad infanto-juvenil de los países pertenecientes a la OCDE. El escenario actual evidencia que el 34% de los niños menores de 6 años presenta sobrepeso u obesidad, Chile se ubica en el primer lugar en obesidad infantil en Latinoamérica y según la evaluación SIMCE el 44% de los niños presenta sobrepeso (Agencia Educación, 2013). Es por esto y debido al aumento de la Obesidad en Chile y su relación con el rendimiento físico que se hace necesario llevar a cabo estudios en escolares que relacionen las incidencias de la composición corporal con sus capacidades físicas, esto para que los resultados sean considerados en la toma de decisiones en lo que respecta a la implementación de planes de intervención motrices y nutricionales tanto como políticas educativas, a través de los propios municipios, mediante los establecimientos educacionales en sus proyectos de mejoramiento educativo (PME). En este estudio se determinaron y relacionaron componentes del estado nutricional con variables de la condición física en escolares de 4° y 8° año básico de la comuna de Quintero, Chile.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Para estimar el nivel de capacidad física y el estado nutricional fueron evaluados alumnos de 4° año y 8° año (n= 141) de Educación básica pertenecientes a las escuelas Municipales de la comuna de Quintero. Del total de niños evaluados 64 correspondieron a damas (45,4%) y 77 a varones (54,6%). La edad promedio fue de 10,02 años \pm 0,78 años en 4° básico y de 14,07 \pm 0,95 años en 8° básico. Los estudiantes fueron evaluados previo consentimiento informado y bajo aprobación del comité de ética del Laboratorio de evaluación de la condición física de Quintero. La toma de muestras se ejecutó en el gimnasio municipal, de dicha comuna. El registro de los datos fue

llevado a cabo en una ficha antropométrica donde se registró el peso, la talla, pliegue medial de la pierna, pliegue tricípital, perímetro de cintura y perímetro braquial. Con un estadiómetro Marca TANITA fue evaluada la talla en cms. El peso fue evaluado con una balanza marca CAM ® con precisión de 0,1 kg con una capacidad máxima de 150 kg. Con un adipómetro marca Cescorf®, se evaluaron los pliegues tricípital y medial de la pierna. Con una cinta de evaluación nutricional Lukfin® fue evaluado el perímetro de cintura. La evaluación se hizo empleando las técnicas y estándares descritos por ISAK (ISAK, 2001). Para la estimación del IMC se utilizó la fórmula de Quetelet (1835) y se clasificó utilizando la norma propuesta por el Ministerio de Salud de Chile para niños entre 6 y 18 años (Ministerio de Salud, 2004). Según este indicador se clasificó como sigue: bajo peso menor al percentil (p) 10, normal entre p10-p85, sobrepeso entre p85-p95 y obeso con un p>95. En la determinación del porcentaje de grasa se evaluaron los pliegues tricípital y medial de la pierna, para este fin fue utilizada la fórmula propuesta por Slaughter y col. (1988) (Heymsfield et al. 2007).

En lo que concierne a la evaluación de la capacidad física se evaluaron los siguientes test: abdominales en un minuto, test de Wells, salto horizontal a pies juntos, test de 20 metros planos y test de Navette (Leger y Lambert, 1982).

Para el análisis fueron considerados los estadísticos: mínimo, máximo, media y desviación estándar. En el análisis de correlación de las variables se utilizó el coeficiente de correlación Pearson. En cuanto a los niveles de significancia entre los grupos, se utilizó la prueba de T-Student para muestras no pareadas. En ambas pruebas se empleó un nivel de significancia estimado al $p < 0,05$. Se utilizaron los software Excel y Gradpadh 6.0.

El grupo evaluador previa aplicación de la toma de muestras realizó una charla en los establecimientos educacionales en donde explicó a los sujetos el protocolo de investigación y los objetivos de este, previa autorización bajo consentimiento informado de los padres y/o apoderados de cada uno de los escolares se procedió a realizar la toma de muestras respectiva. Las

evaluaciones se realizaron considerando lo estipulado en la declaración de Helsinki.

RESULTADOS.

La muestra estuvo compuesta por 141 escolares de 4° año básico y 8° año básico. Para otorgar validez interna al método utilizado para clasificar a la muestra en base al porcentaje de tejido adiposo se evaluó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) el cual evidenció una correlación para medidas individuales de 0,596 ($p=0,000$) y una correlación para medidas promedio de 0,747 ($p=0,000$). La división de la muestra, el estado nutricional según IMC, según porcentaje de masa grasa, los niveles de significancia y las correlaciones obtenidas por grupo se pueden apreciar en las tablas I,II,III,IV,V y VI, respectivamente.

Tabla I. Distribución de la muestra y su división por nivel educativo.

Categoría	N°	%	Categoría	N°	%	Categoría	N°	%
Mujeres	64	45,4	Mujeres 4° Básico	29	45,3	Mujeres 8° Básico	35	45,5
Hombres	77	54,6	Hombres 4° Básico	35	54,7	Hombres 8° Básico	42	54,5
Total	141	100	Total	64	100	Total	77	100

Tabla II. Estado nutricional según índice de masa corporal distribuido en categorías: obesidad, sobrepeso, normal y bajo peso. (n= 141).

	Hombres 4°	Mujeres 4°	Total	Hombres 8°	Mujeres 8°	Total
Categoría	%	%	%	%	%	%
Obesidad	51,4	17,2	35,9	16,7	22,9	19,5
Sobrepeso	20	20,7	20,3	28,6	31,4	29,9
Normal	28,6	62,1	43,8	54,8	45,7	50,6
Bajo Peso	0	0	0	0	0	0
Total	100	100	100	100	100	100

Figura I. Estado nutricional por género en cuarto año básico.

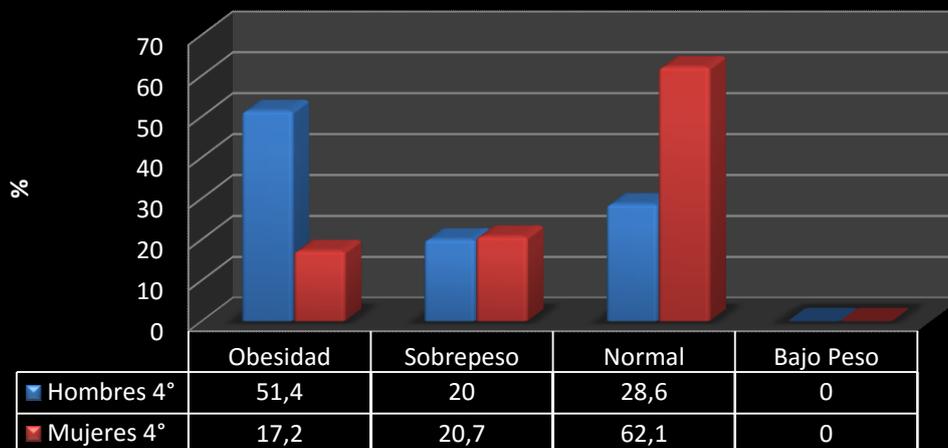
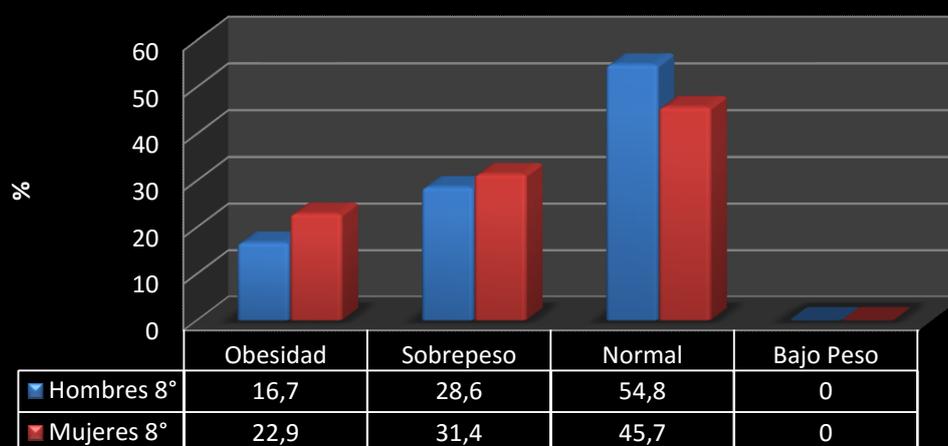


Figura II. Estado nutricional por género en octavo año básico



Los resultados muestran altos índices de sobrepeso (20,3% en 4° básico y 29,9% en 8° básico) y obesidad (35,9% en 4° básico y 19,5% en 8° básico) en la muestra evaluada.

Tabla III. Estado nutricional según porcentaje de grasa corporal de la muestra según categoría.

	Hombres 4°	Mujeres 4°	Total	Hombres 8°	Mujeres 8°	Total
Categoría	%	%	%	%	%	%
Bajo	2,9	0	1,6	0	0	0

Óptimo	34,3	55,2	43,8	57,1	20	40,3
Moderadamente Alto	22,9	20,7	21,9	14,3	14,3	14,3
Alto	17,1	10,3	14,1	14,3	40	26
Muy Alto	22,9	13,8	18,8	14,3	25,7	19,5
Total	100	100	100	100	100	100

En la tabla III se aprecian elevados niveles de porcentaje de grasa, 40% de los hombres y 24,1% de las mujeres de 4° año básico presentan un alto y muy alto nivel de tejido adiposo, mientras que un 28,6% de los hombres y 65,7% de las mujeres de 8° básico presentan valores alto y muy alto de tejido adiposo.

Tabla IV. Estadísticos de las variables: peso, talla, IMC, % de masa grasa, perímetro de cintura, Abdominales, flexibilidad, salto horizontal, 20 metros planos y test de Navette en estudiantes de 4° año básico (n= 64).

Variable	Media	Damas (n=29)				Varones (n=35)				
		Desv. Estand.	P25	P50	P75	Media	Desv. Estand.	P25	P50	P75
Peso	36,57*	7,289	30,55	35,7	41,9	41,91*	9,195	36,2	39,5	47,1
Talla	138	7,116	132	137	144	140,3	7,231	136	141	144
IMC	19,11*	2,942	16,92	18,6	20,6	21,18*	3,713	17,94	20,9	23,04
% Masa Grasa	25,52	7,938	19,43	22,7	29,7	25,68	13,835	14,97	23,1	30,4
Per. Cintura	64,55*	7,486	57,5	63	70	69,97*	9,411	65	68	74
Abdominales	22	9,529	16	22	30	22	10,844	14	24	31
Flexibilidad	23	5,271	19	21	28	19	6,562	14	18	23
Salto.	111,97	19,593	99	108	124	121,4	19,697	105	119	137
20 Mts Planos	4,63	0,488	4,16	4,57	5,03	4,42	0,372	4,2	4,42	4,7
T. Navette	2,63	1,087	2,05	2,56	3,16	2,71	1,716	1,37	2,01	3,33

*Diferencias significativas con un valor $p < 0,05$.

En los resultados obtenidos en 4° año básico se evidenciaron diferencias significativas entre damas y varones en las variables peso e IMC. En las variables de la condición física evaluadas no se presentan diferencias significativas, lo mismo ocurre en la variable de porcentaje de masa grasa corporal entre los grupos.

Tabla V. Estadísticos de las variables: peso, talla, IMC, % de masa grasa, perímetro de cintura, Abdominales, flexibilidad, salto horizontal, 20 metros planos y test de Navette en estudiantes de 8° año básico (n= 77).

Variable	Damas(n=35)					Varones (n=42)				
	Media	Desv. Estand.	P25	P50	P75	Media	Desv. Estand.	P25	P50	P75
Peso	57,91	10,262	51,2	56,8	64,7	57,62	11,172	48,93	57	64,95
Talla	155,7*	5,181	153	156	159	162,1*	7,479	157,8	163	166,1
IMC	23,79*	3,641	21,26	23,7	25,8	21,85*	3,634	19,17	21,3	23,68
% Masa Grasa	31,84*	8,077	27,67	31,9	36,8	21,12*	9,253	14,02	16,8	27,46
Per. Cintura	73,7	7,746	68	72	79	74,24	8,438	67,15	72,6	79,25
Abdominales	24,37*	10,928	15	22	32	33,07*	10,986	27	32,5	42
Flexibilidad	33,14*	5,547	29	33	37	25,26*	6,626	20	25	31
Salto	133,6*	19,808	117	128	150	174,8*	25,414	157,8	172	192,5
20 Mts Planos	4,28*	0,35	4,07	4,27	4,46	3,65*	0,261	3,47	3,7	3,82
T. Navette	3,49*	1,369	2,4	3,05	4,3	5,83*	2,215	4,26	6,11	7,36

*Diferencias significativas con un valor $p < 0,05$.

En 8° año básico se evidenciaron diferencias significativas entre damas y varones en las variables Talla, IMC, porcentaje de masa grasa, abdominales, flexibilidad, salto horizontal, 20 metros planos y test de Navette (tabla V).

Tabla VI. Correlación de las variables: IMC, porcentaje de grasa, perímetro de cintura, test de Wells, Salto horizontal, 20 metros planos y test de Navette en alumnos y alumnas de 4° año básico.

Correlaciones 4to año básico Damas								
	IMC	%Grasa	Cintura	Abdominales	Wells	Salto	20metros	Navette
IMC	1	,915*	,890*	-,303	,495*	-,231	-,013	-,299
% Grasa	,915*	1	,882*	-,196	,370*	-,325	,016	-,318
Cintura	,890*	,882*	1	-,313	,449*	-,185	,052	-,380*
Abdominales	-,303	-,196	-,313	1	,007	,405*	-,471*	,714*
Wells	,495*	,370*	,449*	,007	1	,189	-,151	,059
Salto	-,231	-,325	-,185	,405*	,189	1	-,545*	,589*
20metros	-,013	,016	,052	-,471*	-,151	-,545*	1	-,528*
Navette	-,299	-,318	-,380*	,714*	,059	,589*	-,528*	1
Correlaciones 4to año básico Varones								
	IMC	%Grasa	Cintura	Abdominales	Wells	Salto	20metros	Navette
IMC	1	,894*	,875*	-,525*	-,042	-,465*	,371*	-,516*
% Grasa	,894*	1	,929*	-,550*	-,040	-,633*	,422*	-,598*
Cintura	,875*	,929*	1	-,547*	-,142	-,551*	,379*	-,522*
Abdominales	-,525*	-,550*	-,547*	1	,283	,526*	-,434*	,390*
Wells	-,042	-,040	-,142	,283	1	,188	,125	-,131
Salto	-,465*	-,633*	-,551*	,526*	,188	1	-,365*	,499*
20metros	,371*	,422*	,379*	-,434*	,125	-,365*	1	-,666*

Navette	-,516*	-,598*	-,522*	,390*	-,131	,499*	-,666*	1
---------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	--------	---

***Correlaciones significativas con un valor $p < 0,05$.**

En la tabla VI, se aprecia en el caso de las damas que existieron correlaciones positivas entre porcentaje de grasa e IMC, perímetro de cintura y flexibilidad. Existió correlación positiva entre capacidad de salto horizontal, velocidad en 20 metros planos y test de Navette. Mayor perímetro de cintura se asoció negativamente con capacidad aeróbica. En los varones el IMC se relacionó negativamente con test de abdominales, salto horizontal, 20 metros planos y Navette test. El porcentaje de grasa se correlaciona negativamente con test abdominales, salto horizontal 20 metros planos y Navette test.

Tabla VII. Correlación de las variables: IMC, porcentaje de grasa, perímetro de cintura, test de Wells, Salto horizontal, 20 metros planos y test de Navette en alumnos y alumnas de 8° básico.

Correlaciones 8vo año básico damas								
	IMC	%Grasa	Cintura	Abdominales	Wells	Salto	20metros	Navette
IMC	1	,865*	,936*	-,106	-,161	,071	-,056	-,411*
% Grasa	,865*	1	,812*	-,119	-,292	,195	-,010	-,356*
Cintura	,936*	,812*	1	-,194	-,229	,098	-,023	-,370*
Abdominales	-,106	-,119	-,194	1	,230	,314	-,447*	,421*
Wells	-,161	-,292	-,229	,230	1	,096	-,381*	,166
Salto	,071	,195	,098	,314	,096	1	-,574*	,346*
20metros	-,056	-,010	-,023	-,447*	-,381*	-,574*	1	-,315
Navette	-,411*	-,356*	-,370*	,421*	,166	,346*	-,315	1
Correlaciones 8vo año básico varones								
	IMC	%Grasa	Cintura	Abdominales	Wells	Salto	20metros	Navette
IMC	1	,745*	,941*	-,535*	,064	-,241	,298*	-,460*
% Grasa	,745*	1	,777*	-,652*	-,203	-,536*	,650*	-,618*
Cintura	,941*	,777*	1	-,537*	,017	-,278	,332*	-,460*
Abdominales	-,535*	-,652*	-,537*	1	,191	,590*	-,531*	,775*
Wells	,064	-,203	,017	,191	1	,355*	-,299*	,114
Salto	-,241	-,536*	-,278	,590*	,355*	1	-,673*	,531*
20metros	,298*	,650*	,332*	-,531*	-,299*	-,673*	1	-,622*
Navette	-,460*	-,618*	-,460*	,775*	,114	,531*	-,622*	1

***Correlaciones significativas con un valor $p < 0,05$.**

En la tabla VII, se aprecia en el caso de las damas que existieron correlaciones positivas entre porcentaje de grasa e IMC, perímetro de cintura, correlación negativa entre porcentaje de grasa y Navette test. Existió correlación positiva entre capacidad de salto horizontal, velocidad en 20 metros planos y test de Navette. Mayor perímetro de cintura se asoció negativamente con capacidad aeróbica. En los varones el IMC se relaciona negativamente con test de abdominales, 20 metros planos y Navette test. El porcentaje de grasa se correlacionó negativamente con test abdominales, salto horizontal 20 metros planos y Navette test.

DISCUSIÓN.

El sobrepeso y la obesidad en la infancia son importantes indicadores de obesidad en la edad adulta. Se considera que existe un 80% de posibilidades de que así ocurra (Whitaker, 1997). El estudio reveló elevados niveles de sobrepeso y obesidad en la población escolar evaluada, los resultados mostraron que un elevado nivel de masa grasa corporal se correlacionó negativamente con el nivel de capacidad física en el grupo de escolares (Monteiro y Goncalves, 1994), esto queda de manifiesto en las diferencias obtenidas en octavo año básico entre damas y varones en lo que respecta al porcentaje de masa grasa corporal y el rendimiento físico en las diversas pruebas físicas. Es importante considerar que el comportamiento de la respuesta fisiológica reveló menor eficiencia cardiorrespiratoria en niños obesos. Estos resultados confirman que la obesidad infantil tiene como consecuencia un deterioro funcional cardiorrespiratorio expresado en esfuerzos de tolerancia, lo cual genera desventajas en el desempeño físico aeróbico y predispone a consecuencias negativas para la salud física del niño (López, 2009).

En la comparación de los resultados entre niños y niñas de 4° año básico se evidenciaron diferencias significativas en el peso e IMC, no existieron diferencias en las variables de la capacidad física en este nivel, mientras que

en 8° año básico hubieron diferencias significativas en la talla, IMC, porcentaje de masa grasa, flexibilidad, velocidad, salto horizontal y test de Navette, estos resultados demuestran que existió correlación negativa entre porcentaje de masa grasa y rendimiento físico, así lo demuestra el análisis de los datos, en el cual diferencias significativas entre damas y varones se asocian a diferencias en la capacidad física entre los grupos, es posible que el grado de maduración sexual condicione diferencias en la composición corporal en el transcurso del cuarto nivel hacia al octavo (Coelho et al., 2014), influyendo directamente en la composición corporal, específicamente en el porcentaje de masa grasa que condiciona el rendimiento físico, por ende las diferencias en 4° año básico no son significativas como en el grupo de estudio de 8° año básico. Los resultados confirman que la condición de obeso predispone a un déficit en la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio durante demandas físicas de tipo aeróbico (López, 2009)

En este último grupo sí existió una correlación negativa entre el rendimiento físico y el porcentaje de grasa corporal aumentado. Al respecto es pertinente considerar que el exceso de tejido adiposo influye negativamente en el rendimiento físico, puesto que el aumento del peso corporal derivado de la grasa no se acompaña de un incremento de la capacidad para producir mayor fuerza. Considerando que la aceleración es directamente proporcional a la fuerza, pero inversamente proporcional a la masa corporal, el exceso de tejido adiposo a un nivel dado de fuerza aplicada, resultará en cambios más lentos en la velocidad y en la dirección, y este exceso de adiposidad también incrementa el costo metabólico de actividades físicas que implican el movimiento de la masa corporal (Shepard, 1998). El grado de adiposidad tiene más influencia en el rendimiento que el peso corporal total. En general cuando mayor es la grasa corporal total, peor es el rendimiento deportivo en actividades como el Fútbol (Willmore y Costill, 2004). Un estudio realizado en población escolar se observó que niveles importantes de sobrepeso que se asociaron con comportamientos sedentarios y con bajo desempeño físico (Tovar, 2008).

Es preciso señalar que en 4° año básico se evidenciaron diferencias significativas en cuanto al IMC de damas y varones pero al revisar los resultados comparativos en lo que respecta al %MG en ambos grupos no existieron tales diferencias, se piensa que esto se debe a una falta de especificidad del IMC a la hora de estimar diferentes componentes de la composición corporal. A partir de esto es que el IMC es un método actualmente utilizado para estimar estado nutricional de manera específica en este tipo de población, debido a su ya conocida utilización a nivel mundial es necesario seguir utilizándolo pero también es preciso realizar y utilizar propuestas más exactas en la evaluación de la composición corporal en escolares como lo son la medición de pliegues cutáneos, la bioimpedanciometría octopolar y el DEXA entre otros.

De esta forma los diversos factores de la condición física evaluados y medidos en este estudio, son de vital importancia como predictor de lo que podrá suceder en la etapa adulta, donde distintos estudios transversales y longitudinales han demostrado que tanto el nivel de condición física como perfil cardiovascular que se presenta en edad adulta esta enormemente determinados por el nivel de condición física y los factores de riesgo cardiovascular que se tuvieron en la infancia (López, 2008).

CONCLUSIONES.

Se apreciaron elevados niveles de sobrepeso y obesidad en la población escolar evaluada. No existen diferencias en las características del estado nutricional evaluado entre mujeres y hombres de cuarto año básico, tampoco se aprecian diferencias significativas en el rendimiento motriz en este nivel. En octavo año básico existen diferencias en la composición corporal y en el rendimiento motriz entre damas y varones. A partir de esto se concluye que existe una diferenciación de los resultados por género entre alumnos de cuarto año básico y octavo año básico, este aspecto puede estar condicionado por el

nivel de maduración sexual, por ende sería una buena estrategia evitar la evaluación diferenciada en niveles educativos considerando que el desarrollo puberal aún no se ha completado, en base a esto se necesitan estudios que puedan entregar evidencias al respecto. Se concluye que un aumento en el tejido adiposo influye negativamente en el rendimiento motriz específicamente en las pruebas de abdominales por minuto, salto horizontal y capacidad aeróbica. En base a los elevados índices de sobrepeso y obesidad detectados en este estudio se hace necesario aumentar el nivel de ejercicio físico en la escuela y en la vida diaria de los escolares para combatir los elevados niveles de obesidad y sedentarismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Alphonse Quetelet *Sur l'homme et le développement de ses facultés. Essai d'une physique sociale* (1835).
2. Elije vivir sano. (2012). Chile saludable, oportunidades y desafíos de innovación. Santiago de Chile: Fundación Chile.
3. ISAK (Sociedad internacional para el avance de la kinantropometría). (2001) Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica. 1 ed. Sudáfrica, ISAK.
4. Ministerio de Salud. (2004). Norma Técnica de Evaluación Nutricional del niño de 6 a 18 años. Rev. Chil. Nutr., 31:128-37.
5. Heymsfield, S., Lohman, T., Wang Z. & Going S. (2007). Composición corporal (2º Edición). España: Mc Graw-Hill.
6. Léger, L. & Lambert, J. (1982) '*A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO2max*'. European Journal of Applied Physiology, Vol 49, p1-5.
7. Monteiro, H. L. & Goncalves, A. (1994). Salud colectiva y actividad física: Evolución de las principales concepciones y prácticas. *Revista de Ciencias de la Actividad Física, Chile*, 3:33-45.
8. Coelho Karla S. C., Sichieri Rosely, González H. Catalina. (2002). Influencia de la maduración sexual en el índice de masa corporal

- en adolescentes de bajo nivel socioeconómico de Rio de Janeiro. *Rev. chil. nutr.* [revista en la Internet]. 2002 Abr [citado 2014 Ene 28] ; 29(1): 33-39. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182002000100005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182002000100005>.
9. Shephard, K. & Astrand, P. (1998). *La resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
 10. Willmore, J. & Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona, España: Paidotribo.
 11. Ibáñez A,L, (2007). El Problema de la Obesidad en América. *Revista chilena de cirugía*, 59(6), 399-400
 12. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222008000300008&script=sci_arttext (no pude citar este paper)
 13. López S, A, Sotomayor S, L, Álvarez G, M. P, Céspedes A, P, Poblete A, C, Vásquez M, P, & Escobar C, M. (2009). Rendimiento Aeróbico en Niños Obesos de 6 a 10 Años. *Revista chilena de pediatría*, 80(5), 444-450
 14. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med*. 337:869-73)
 15. López J, López LM (2008). *Fisiología clínica del ejercicio*. Madrid, España: Medica panamericana.