

**VALORES DE REFERENCIA DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS EN
NIÑOS SANOS ENTRE 6 Y 14 AÑOS EN LA CIUDAD DE VALPARAÍSO
DURANTE EL AÑO 2010.**

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
KINESIOLOGÍA**

**AUTORAS: SILVIA FIGUEROA GONZÁLEZ
DANIELA GONZÁLEZ CONTRERAS
DANIELA QUIROZ ROJO**

**PROFESORES GUÍAS: DANIEL CIUDAD ANTOGNINI, Kigo. PhD
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso**

**LORENA VILLARROEL JIMÉNEZ, Msc.
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso**

Valparaíso- Chile

2011

**VALORES DE REFERENCIA DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS EN
NIÑOS SANOS ENTRE 6 Y 14 AÑOS EN LA CIUDAD DE VALPARAÍSO
DURANTE EL AÑO 2010.**

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
KINESIOLOGÍA**

**AUTORAS: SILVIA FIGUEROA GONZÁLEZ
DANIELA GONZÁLEZ CONTRERAS
DANIELA QUIROZ ROJO**

**PROFESORES GUÍAS: DANIEL CIUDAD ANTOGNINI, Kigo. PhD
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso**

**LORENA VILLARROEL JIMÉNEZ, Msc.
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso**

**Valparaíso- Chile
2011**

DEDICATORIA

Con todo mi cariño dedico las siguientes palabras de agradecimiento.

A Dios, a quien tanto le debo, porque me mantiene con vida y me da las fuerzas y los medios necesarios para continuar luchando y alcanzar mis objetivos a lo largo de mi vida.

A mis padres, a quienes amo mucho. Por su gran amor, su paciencia, su comprensión y su apoyo incondicional en todo momento que me ha tocado vivir, siempre estaré en deuda con ellos.

A mis hermanos, que también quiero mucho, porque siempre me ayudaron a perseverar y tener paciencia cuando estaba realizando este proyecto.

Al resto de mi familia, con especial mención a mi abuela quien ya no está en este mundo. No olvido que me han apoyado en mis proyectos.

A mis queridos amigos, tanto los que son parte de la universidad como los que no lo son, porque son personas valiosas para mí. Siempre me han dado su apoyo y su cariño, tanto en los mejores como en los peores momentos.

A mis compañeras de tesis y a mis profesores tutores, porque gracias a su ayuda y apoyo he podido completar una etapa importante de mi paso por la universidad.

A todos, les doy muchísimas gracias desde el fondo de mi corazón. Nunca los olvidaré.

“Basta un poco de espíritu aventurero para estar siempre satisfechos, pues en esta vida, gracias a Dios, nada sucede como deseábamos, como suponíamos, ni como teníamos previsto.”

(Noel Clarasó)

Silvia

A Dios por estar conmigo en cada paso dado, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

Para mis padres y hermanos quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mis apoyos en todo momento.

A mi familia por su amor, cariño y apoyo brindado en cada instante.

A mis queridísimas compañeras de tesis por su gran esfuerzo, entusiasmos y dedicación entregada en esta investigación para que llegase a buen término.

A los profesores y amigos de la universidad por su comprensión, compañerismo, y gran calidad humana demostrada durante el desarrollo de este estudio.

Muchas gracias

Dany G

Para mi familia, quienes son los cimientos de mi formación como profesional y por sobretodo como persona. Han sido y siguen siendo indispensables en mi vida.

Para mis amigos y compañeros que de una u otra manera intervinieron y ayudaron en éste proyecto.

Para todos los profesores que nos orientaron y ayudaron cuando aún no iniciábamos esta investigación.

Para todos los niños y niñas que tuvieron la disposición a participar.

Muchas gracias.

Dani Q

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos quienes accedieron a participar y colaborar en esta investigación:

Nuestros profesores tutores; Daniel Ciudad y Lorena Villarroel, por su apoyo y motivación en el desarrollo de este estudio.

La Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso, establecimientos, apoderados y alumnos que estuvieron dispuestos a participar y cooperar en esta investigación.

La secretaría de nuestra carrera, en especial, a la Srta. Claudia Peña, por su constante disposición y simpatía.

La Srta. María Magdalena Olivares por su contribución en la comprensión y análisis de nuestros datos, además de su buena acogida.

Los auxiliares de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso por su apoyo y buena voluntad durante todos nuestros años de universidad.

Nuestras familias, que siempre estuvieron en los buenos y malos momentos.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ABREVIATURAS Y/O SIGLAS.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO.....	5
Test de marcha.....	5
Indicaciones y desventajas del TM6.....	7
Contraindicaciones del TM6.....	10
Razones para interrumpir el TM6.....	11
Aspectos técnicos del TM6.....	12
Interpretación del TM6.....	13
Validación y confiabilidad del TM6.....	14
TM6 en la práctica.....	16
Modelo de predicción para el test de marcha de 6 minutos.....	18
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
MATERIALES.....	24
Población de Estudio.....	24
Criterios de Inclusión.....	24
Criterios de Exclusión.....	25
Equipo utilizado en el TM6.....	26
Diseño.....	27

Preparación del paciente.....	27
MÉTODO	28
Mediciones de las constantes vitales y otras variables	30
Instrucciones al sujeto que realice el TM6.....	31
Variables.....	32
Análisis Estadístico	36
Diferencia entre normopesos y no normopesos para delimitar la muestra en estudio.....	38
RESULTADOS	39
Resultado del análisis entre normopesos y no normopesos para delimitar la muestra en estudio.....	70
DISCUSIONES	72
CONCLUSIONES	76
REFERENCIAS	78
ANEXOS.....	83
Anexo 1: Tablas de IMC para la evaluación nutricional en niños de 6 a 18 años.	83
Anexo 2: Escala modificada de Borg.....	85
Anexo 3: Hoja de Registro Test de Marcha de 6 Minutos.....	86
Anexo 4: Determinación de la muestra.	87
Anexo 5: Consentimiento informado.	90
Anexo 6: Asentimiento informado.....	93
Anexo 7: Antecedentes de Actividad Física y Salud.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Equipo requerido para realizar el test de marcha de 6 minutos.....	8
Tabla 2: Preparación del paciente para realizar el test de marcha de 6 minutos.	9
Tabla 3: Parámetros registrados en el test de marcha de 6 minutos.....	9
Tabla 4: Indicaciones para el desarrollo del test de marcha de 6 minutos.	10
Tabla 5: Información previa al test de marcha de 6 minutos.	31
Tabla 6: Instrucciones durante el test de marcha de 6 minutos.....	32
Tabla 7: Descripción de variables en estudio.	33
Tabla 8: Descripción de variables intervinientes.....	34
Tabla 9: Edad y características antropométricas.....	39
Tabla 10: Edad y características antropométricas de los hombres.	40
Tabla 11: Edad y características antropométricas de las mujeres.....	40
Tabla 12: Parámetros medidos durante el test A.....	41
Tabla 13: Parámetros medidos durante el test B.....	42
Tabla 14: Parámetros medidos durante el test A en los hombres.....	43
Tabla 15: Parámetros medidos durante el test B en los hombres.	44
Tabla 16: Parámetros medidos durante el test A en las mujeres.....	45
Tabla 17: Parámetros medidos durante el test B en las mujeres.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Porcentajes para la disnea pre test A.	48
Figura 2: Porcentajes para la disnea pre test B.	49
Figura 3: Porcentajes para la disnea pos test A.....	50
Figura 4: Porcentajes para la disnea pos test B.....	51
Figura 5: Porcentajes para la fatiga en EEII pre test A.	52
Figura 6: Porcentajes para la fatiga en EEII pre test B.	53
Figura 7: Porcentajes para la fatiga en EEII pos test A.....	54
Figura 8: Porcentajes para la fatiga en EEII pos test B.....	55
Figura 9: Distancia recorrida promedio en el test A y el test B.....	57
Figura 10: Gráfico de <i>Bland Altman</i> para la reproducibilidad del test.	58
Figura 11: Distancia recorrida promedio por hombres y mujeres.....	59
Figura 12: Gráfico de dispersión entre la distancia recorrida v/s la edad.....	61
Figura 13: Gráfico de dispersión entre la distancia recorrida v/s la talla.	62
Figura 14: Gráfico de dispersión entre la distancia recorrida v/s la frecuencia cardíaca pos B.	63
Figura 15: Gráfico de probabilidad normal del modelo propuesto.....	65
Figura 16: Gráfico de dispersión para la distancia recorrida total v/s el modelo propuesto.	67
Figura 17: Gráfico de dispersión para el modelo propuesto v/s propuesto por Varela y colaboradores.....	69
Figura 18: Distancia recorrida promedio por niños normopeso y no normopeso.	71

ABREVIATURAS Y/O SIGLAS

TM6	Test de marcha de 6 minutos
FQ	Fibrosis quística
ATS	<i>American Thoracic Society</i> (Sociedad Americana del Tórax)
DR	Distancia recorrida
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
FC	Frecuencia cardíaca
PA	Presión arterial

PAS	Presión arterial sistólica
PAD	Presión arterial diastólica
SpO ₂	Saturación parcial de oxígeno
IMC	Índice de masa corporal
DM	Diabetes mellitus
HTA	Hipertensión arterial
EEII	Extremidades inferiores
EMB	Escala modificada de Borg

ABSTRACT

The aim of this study was to establish new references for the 6 minutes walking test (6MWT) and design a predictive model to determine the distance in the test that children of 6 to 14 years old could walk.

This was a longitudinal descriptive and correlational study. 488 children were selected randomly between 6 and 14 years, from Valparaíso municipal schools, of them only were measured 281 subjects (163 boys and 117 girls). The test was performed twice and according to the ATS standard.

Descriptive statistics were performed for children who met the inclusion and exclusion criteria. Through the *Kolmogorov - Smirnov* test we found that the variables in this study had a normal distribution. The *T-test* determined that there was no significant difference between both 6MWT ($p=0,442$) and both genders ($p=0,42$). Because of that reason, we used only data from the second 6MWT. We used the *Pearson correlation coefficient* to determine the association between quantitative variables and walking distance (WD), with the highest correlation to age ($r=0,33$) and the post test heart rate (HR) ($r=0,44$). Finally, a multiple linear regression was performed to determine the best prediction model, which includes 2 variables: $WD: 336,316 + (1,428 \times \text{post Test HR}) + (9,915 \times \text{Age})$.

In conclusion, the variables that best predict the walked distance in 6MWT in healthy children of both genders between 6 to 14 years in our study is: age and post test HR. From these, we generated a prediction model.

Keys words: 6 Minutes Walking Test; References Values; Children; Regression Model.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue establecer nuevas referencias para el test de marcha de 6 minutos (TM6) y diseñar un modelo de predicción para determinar la distancia a recorrer en el test en niños de 6 a 14 años.

Este fue un estudio de tipo longitudinal descriptivo y correlacional. Se seleccionaron 488 niños al azar entre 6 y 14 años, de Escuelas Municipales de Valparaíso, de las cuales se midieron 281 sujetos (163 niños y 117 niñas). El test se realizó en dos oportunidades y según la norma de la ATS.

Se realizaron estadísticas descriptivas para los niños que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Por medio del test *Kolmogorov - Smirnov* se comprobó que las variables en estudio tenían una distribución normal. El *T-test* determinó que no existía diferencia significativa entre ambos test ($p=0,442$) y entre ambos géneros ($p=0,42$). Por lo descrito, se utilizaron sólo los datos del segundo test. Con el *coeficiente de correlación de Pearson* se determinó la asociación entre las variables cuantitativas y la distancia recorrida (DR), siendo las de más alta correlación la edad ($r=0,33$) y la frecuencia cardíaca (FC) pos test ($r=0,44$). Finalmente, se realizó una regresión lineal múltiple para determinar el mejor modelo de predicción que incluye 2 variables; DR: $336,316 + (1,428 \times \text{FC pos Test}) + (9,915 \times \text{Edad})$.

En conclusión, las variables que mejor predicen la distancia a recorrer en el TM6 en niños sanos de ambos géneros entre 6 a 14 años en nuestro estudio son: la edad y la FC pos test. A partir de éstas, se generó un modelo de predicción.

Palabras claves: Test de Marcha de 6 Minutos; Valores de Referencia; Niños; Modelo de Regresión.

INTRODUCCIÓN

El constante progreso de las condiciones generales de la población, en el contexto de un acelerado proceso de urbanización, importante ampliación en la cobertura y calidad del saneamiento básico, mejor nutrición, mayor escolaridad, avances en el área médica e institucionalización de los sistemas nacionales de salud, constituyen el entorno que ha dado inicio a los notorios descensos en la mortalidad general (8,0 a 5,4 por mil habitantes entre 1973 y 2008) y especialmente de la mortalidad infantil (60,6 por mil nacidos vivos en 1973 a 7,8 en el 2008)¹.

En 1990, las muertes por neumonía estaban asociadas a nivel socioeconómico bajo, edad menor de 6 meses, falta de accesibilidad a los servicios de salud, desnutrición, antecedentes de bajo peso al nacer, malformaciones congénitas (especialmente cardíacas) y obstrucción bronquial². Ahora, probablemente, se asocian otras causas: enfermedades crónicas, tabaquismo y madre adolescente².

Este cambio en la epidemiología del país, hace que el grupo de pacientes crónicos infantiles sea un número en ascenso. Según la II Encuesta de Calidad de Vida y Salud realizada el año 2006, la mayor prevalencia de las

enfermedades crónicas en menores de 15 años son las enfermedades respiratorias crónicas (15%), siendo el rango de 6 a 10 años el con un mayor índice (18,1%)³. En base a estos datos, se espera que estos pacientes tengan una limitación en sus actividades físicas y funcionales, por lo que, es necesario realizar evaluaciones de sus capacidades funcionales para conocer cuáles son los factores y las variables que condicionan su calidad de vida. La evaluación de la respuesta de un individuo al ejercicio es una herramienta clínica importante, ya que otorga un examen global de los sistemas respiratorio, cardíaco y metabólico⁴.

La mayoría de las actividades diarias son realizadas a niveles de esfuerzo submáximo, por esa razón, las pruebas submáximas funcionales son más apropiadas y caracterizan mejor las capacidades físicas⁵. El test de marcha de 6 minutos (TM6), por sus características de tiempo e intensidad durante el esfuerzo, se considera una prueba submáxima que utiliza vías metabólicas principalmente aeróbicas, por tanto es un buen indicador de tolerancia al ejercicio⁶.

El TM6, fue diseñado originalmente para adultos, evalúa la capacidad para realizar ejercicio, midiendo la distancia máxima caminada en terreno llano durante un período de 6 minutos, siguiendo un protocolo estándar. En niños sanos, ha sido validado y estandarizado en estudios internacionales^{7,8,9,10}. No

obstante, aún son pocos los protocolos adaptados, así como los valores y fórmulas de referencia en niños sanos para determinar la distancia a recorrer en el TM6⁹.

El TM6 en niños ha sido empleado principalmente en pacientes con fibrosis quística (FQ)¹¹, pero también se ha demostrado su utilidad en casos de cardiopatías¹² y pretransplante cardíaco y/o pulmonar¹³. Pese a esto, es poco usado en pediatría y los estudios son escasos¹⁴. Las investigaciones hechas en Chile en niños sin comorbilidades han sido dirigidas a escolares de 6 a 14 años, sin embargo, éstas sólo otorgan valores preliminares^{6,15} que están en estricta relación con las características morfológicas y funcionales de estos grupos de trabajo. El primer estudio nacional fue publicado el año 2001 y obtuvo valores según género, edad y talla, no obstante, la distancia a caminar estaría sobreestimada, producto de que los valores registrados fueron demasiado altos¹⁴. Además, la selección de los participantes no fue hecha de forma aleatoria⁶, al igual que Llantén y colaboradores en el año 2007¹⁵. Ante lo expuesto, proponemos instaurar nuevos valores de referencia que consideren estas limitantes, y así establecer una nueva base de datos que permita diseñar un modelo de predicción para calcular la distancia a recorrer en el test. Esto dará acceso a una evaluación más apropiada en niños que padezcan alguna enfermedad crónica que afecte su capacidad funcional.

Los sujetos que participarán serán medidos en 2 oportunidades utilizando el protocolo del TM6 propuesto por la Sociedad Americana del Tórax (*American Thoracic Society; ATS*) el año 2002¹⁶. Nuestra investigación fue realizada en niños y niñas de 6 a 14 años de establecimientos pertenecientes a la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso durante el año escolar 2010.

MARCO TEÓRICO

Los test submáximos son test funcionales que tienen como objetivo evaluar la tolerancia al ejercicio por medio de la provocación de un estrés fisiológico en los sistemas cardiorrespiratorio y muscular en condiciones de demanda aeróbica. Son una valiosa herramienta para determinar el impacto fisiológico del deterioro de la función pulmonar sobre la capacidad de realizar ejercicios en pacientes portadores de enfermedades respiratorias crónicas. Actualmente se aplican en una amplia gama de patologías. En este grupo de exámenes se encuentran los test de marcha de 2, 3, 6 y 12 minutos¹⁴.

Test de marcha

Las pruebas de marcha durante un tiempo determinado son usadas para evaluar la tolerancia al ejercicio. La distancia recorrida en un período de tiempo fijado (6 o 12 minutos) es dependiente de la motivación del paciente y no hay acuerdo en la estandarización de este tipo de pruebas con respecto a: a) el grado de estimulación que debe efectuar el técnico o fisioterapeuta; b) si la botella de oxígeno debe ser llevada por el paciente o por el fisioterapeuta, o c) si la prueba debe efectuarse en un espacio cerrado o abierto¹⁷.

En la década de los 60, Balke desarrolló una prueba sencilla para examinar las capacidades funcionales: la medición de la distancia recorrida durante un período de tiempo determinado¹⁸. Es así, como se creó la prueba de rendimiento de 12 minutos, para evaluar la aptitud física de los individuos sanos. Esta prueba fue modificada posteriormente para su uso en pacientes con bronquitis crónica, en ese instante se consideró que caminar 12 minutos era demasiado exigente y por este motivo, se realizó una versión abreviada, el TM6¹⁶. Este último, es más fácil de llevar a cabo, más aceptable y ofrece un mejor reflejo de las actividades de la vida diaria que otras pruebas de caminata⁴.

El TM6 es una prueba simple, submáxima, que no requiere de conocimientos especiales ni tecnología sofisticada para realizarla¹⁵. Esta prueba mide la distancia que puede caminar un individuo en forma rápida, en una superficie plana y durante un período de 6 minutos. Se evalúan las respuestas globales e integrales de todos los sistemas implicados durante el ejercicio, incluyendo los sistemas pulmonar y cardiovascular, circulación sistémica, unidades neuromusculares y el metabolismo muscular¹⁶. Sin embargo, no proporciona información específica sobre la función de cada uno de los diferentes órganos y sistemas involucrados en el ejercicio o las limitantes que el ejercicio presenta¹⁶.

La mayoría de los pacientes no logran alcanzar la capacidad máxima del ejercicio durante el TM6, sino que eligen su propia intensidad, permitiéndoles parar y descansar durante la prueba¹⁶. Por lo demás, la mayoría de las actividades de la vida diaria se realizan a niveles de esfuerzo submáximo y la distancia recorrida (DR) puede reflejar de forma óptima el nivel de ejercicio funcional de las actividades de la vida diaria¹⁶.

En marzo del 2002, la ATS instauró un protocolo para la realización del TM6, en el cual se presentan las pautas para la aplicación del test y dentro de éstas se describen: propósito, indicaciones, limitaciones, contraindicaciones, seguridad, aspectos técnicos, equipo requerido, preparación del paciente y dimensiones del lugar de la toma del TM6¹⁶. En este test, se han determinado diversas variables que deben ser medidas en la realización de esta prueba, tales como: DR en el tiempo de aplicación del test, la frecuencia cardíaca (FC), la saturación de oxígeno (SpO₂), la disnea y la fatiga de extremidades inferiores (EEII)¹⁴.

Indicaciones y desventajas del TM6

El TM6 se ha utilizado en intervenciones clínicas, tales como en la medición del antes y el después del tratamiento en pacientes con enfermedades

cardíacas moderadas a graves y enfermedades pulmonares, donde permite predecir la morbilidad y la mortalidad de estas enfermedades. Se ocupa para medir la capacidad funcional y tiene fines epidemiológicos⁴.

Algunas de las desventajas que se le pueden encontrar al test son: que no determina el consumo máximo de oxígeno, no permite diagnosticar la causa de la disnea de esfuerzo, ni evalúa las causas o mecanismos de limitación del ejercicio¹⁶.

En las tablas 1, 2, 3 y 4 se presentan los aspectos técnicos del TM6¹⁴.

Tabla 1: Equipo requerido para realizar el test de marcha de 6 minutos.

-
- Pasillo de 30 metros de longitud.
 - Cronómetro, saturómetro, esfigmomanómetro.
 - Dos conos para marcar cada extremo del pasillo.
 - Una silla.
 - Ficha de registro.
 - Dos operadores.
 - Marcas en el suelo cada tres metros en el recorrido.
-

Tabla 2: Preparación del paciente para realizar el test de marcha de 6 minutos.

- No suspender medicamentos.
 - En pacientes O₂ dependientes, utilizar la misma fuente habitual que le provee O₂.
 - No debe hacerse en ayuno. Recomendar desayuno liviano.
 - No hacer ejercicio vigoroso al menos dos horas previas al test.
 - Debe realizar la prueba con ropa cómoda y zapatillas.
 - Informar sobre las características de la prueba y sus exigencias.
 - Mostrar la escala modificada de Borg¹⁹ (EMB) y la forma de usarla.
 - Enfatizar que se debe caminar lo más rápido posible y que están permitidas las detenciones.
-

O₂: Oxígeno; EMB: Escala Modificada de Borg.

Tabla 3: Parámetros registrados en el test de marcha de 6 minutos.

- Registrar nombre, edad, peso, talla e IMC.
 - Se debe permanecer en reposo al menos 10 minutos antes de la prueba.
 - Luego del tiempo de reposo se debe registrar: FC, SpO₂, PA, disnea y fatiga en EEII. Estas dos últimas con la EMB.
 - Concluidos los 6 minutos de la prueba se registrarán: FC, SpO₂, PA, disnea y fatiga en las EEII. Estas dos últimas con la EMB.
 - Número de vueltas en el circuito.
 - DR en metros.
-

FC: Frecuencia Cardíaca; SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; PA: Presión Arterial; EEII: Extremidades Inferiores; IMC: Índice de Masa Corporal; EMB: Escala Modificada de Borg; DR: Distancia recorrida.

Tabla 4: Indicaciones para el desarrollo del test de marcha de 6 minutos.

- Debe caminar lo más rápido posible, sin correr en ningún momento.
 - Puede detenerse si así lo requiere.
 - Debe caminar en línea recta, llegar al cono que marca el final del recorrido y rodearlo por detrás.
 - Si el operador estima que la colaboración del sujeto es displicente se debe suspender el examen.
 - Si el operador estima que el paciente está con cansancio extremo o tiene cualquier síntoma o signo de riesgo debe suspender el examen.
 - Las frases de ánimo corresponden a las mismas de la ATS y se dan cada 1 minuto.
-

ATS: Sociedad Americana del Tórax.

Contraindicaciones del TM6

- Contraindicaciones Absolutas¹⁶:
 - Angina inestable.
 - Infarto agudo al miocardio (mes anterior).
- Contraindicaciones Relativas^{16(*)}:
 - FC de reposo mayor a 120 latidos por minuto.
 - PA sistólica mayor a 180 mmHg.
 - PA diastólica mayor a 100 mmHg.
 - Angina estable de esfuerzo (**).

(*) Todos los pacientes deben contar con un electrocardiograma en reposo con 6 meses de antigüedad como máximo.

(**) Los pacientes con este síntoma deben realizar el test después de haber ingerido los medicamentos para dicha complicación y se deben tener disponibles nitratos de rescate.

Razones para interrumpir el TM6

Las razones para detener inmediatamente el TM6 son¹⁶:

- Dolor torácico.
- Disnea intolerable.
- Calambres en las piernas.
- Mareos.
- Diaforesis.
- Palidez.

Los profesionales encargados de tomar el test deben ser entrenados de forma óptima, para reconocer estos problemas y las respuestas apropiadas de los pacientes.

Aspectos técnicos del TM6

Con respecto al lugar de realización de la prueba, según las especificaciones de la ATS, el TM6 se debe realizar en el interior, en un pasillo largo, plano, recto y cerrado, con una superficie dura y con poco tránsito. Si el clima es cómodo, el examen se puede realizar al aire libre. La trayectoria de la marcha debe ser de 30 metros de longitud, la cual debe marcarse cada 3 metros y los puntos de las vueltas deben señalizarse con un cono. Una línea de partida, que marca el comienzo y el final de cada vuelta de 60 metros, se debe realizar en el suelo usando una cinta de colores brillantes. La razón de la longitud del pasillo es que, un pasillo más corto, requiere que los pacientes se demoren más tiempo para cambiar la dirección con más frecuencia, reduciendo de esa manera la distancia de marcha en 6 minutos¹⁶. Sin embargo, un estudio realizado en niños y adolescentes sanos, utilizó una distancia de 20 metros, ya que se consideró que ésta era más apropiada, dado que permitió a los niños concentrarse más y no perderse en el recorrido de la prueba. La modificación hecha al protocolo no fue considerado un inconveniente teórico, pues la reducción de la DR resultó irrelevante, porque los niños ejecutaban la prueba con una rueda de medición⁹.

Interpretación del TM6

El TM6 suele realizarse para valorar los efectos de una terapia o tratamiento, ejecutándose antes y después de una intervención, y así determinar si el paciente presenta o no una mejora significativa en su condición patológica. En cuanto a la reproducibilidad del test, se ha demostrado que ésta es excelente, ya sea con una o dos repeticiones¹⁶.

En cuanto a la interpretación del estado funcional del paciente en el TM6, las fórmulas óptimas de referencia de salud de la población, aún no están disponibles con métodos estandarizados.

Las diferencias en las muestras de la población, el tipo y la frecuencia del estímulo, la longitud del pasillo y el número de pruebas de práctica podrían explicar las diferencias registradas en la DR promedio en personas sanas. En un estudio, la DR promedio era aproximadamente de 580 metros para 117 hombres sanos y de 500 metros para 173 mujeres sanas²⁰, mientras que en otro artículo, realizado a 51 adultos mayores se observó una DR promedio de 630 metros¹⁶.

La edad, la altura, el peso y el género afectan independientemente la DR

en adultos sanos; por lo tanto, estos factores podrían ser tomados en consideración al momento de interpretar los resultados de mediciones individuales hechas para determinar el estado funcional¹⁶. Geiger y colaboradores concluyeron que el peso no se correlaciona con la distancia a recorrer en el TM6 en niños sanos con normopeso. Además en su estudio se hace manifiesto que la edad se correlaciona directamente con la DR, sin embargo, esta característica va decreciendo con el paso de los años⁹.

Una DR baja es inespecífica y no es diagnóstica, por lo tanto, se justifica la búsqueda detallada de la causa del deterioro. Para ese propósito, son de utilidad los exámenes de la función pulmonar, la función cardíaca, el índice tobillo-brazo, la fuerza muscular, el estado nutricional, la función ortopédica y la función cognitiva¹⁶.

Validación y confiabilidad del TM6

El TM6 ha sido validado por su alta correlación con la carga de trabajo, la FC, la SpO₂ y las respuestas de la disnea cuando se han comparado con test de cicloergómetro y treadmill^{21,22,23}. También se ha demostrado que el consumo máximo de oxígeno durante la prueba de treadmill tiene una correlación significativa con la DR^{4,11,13}.

En uno de los estudios previos realizados en niños chinos sanos, se demostró que el TM6 era válido, cuando se estableció una correlación significativa entre la DR y el consumo máximo de oxígeno obtenido durante la prueba de esfuerzo de ejercicio en treadmill⁴. La validez concordante se evaluó mediante la *correlación de Pearson*, en la asociación entre la DR y el consumo máximo de oxígeno, obtenido de la prueba de ejercicios en treadmill. Además, las gráficas de *Bland y Altman*, demostraron una alta reproducibilidad del TM6, lo cual justificó que la DR en niños sanos es una prueba de funcionamiento válida y confiable para evaluar la tolerancia al ejercicio y la resistencia⁴. En ese mismo estudio, también se demostró que el TM6 era confiable puesto que no hubo diferencia significativa en la DR en dos momentos separados por un promedio de 18 días y porque el *coeficiente de correlación intraclassa* ($r=0,94$) fue excelente⁴.

Otro estudio, evaluó el efecto de un programa de rehabilitación respiratoria utilizando el TM6 en 17 niños con antecedentes de cardiopatías congénitas. Los pacientes fueron divididos al azar en un grupo de entrenamiento y en un grupo control. Posteriormente, se observó que el TM6 fue reproducible, confiable y que no tenía efectos adversos. Además, los niños que fueron entrenados, mejoraron significativamente su DR en comparación a los niños del grupo control. Por lo tanto, el TM6 es una herramienta útil y confiable en la evaluación y seguimiento de programas de rehabilitación en niños con antecedentes de

cardiopatías congénitas¹².

TM6 en la práctica

El TM6 no es sólo una prueba que permite medir y valorar las condiciones funcionales de pacientes con patologías crónicas^{24, 25, 26, 27} sino que también registra valores objetivos en personas sanas a las cuales se les evalúa para descartar factores de riesgo de distintas enfermedades, además de registrar la capacidad funcional de éstos^{14, 28, 29}.

El TM6 se indica en adultos para poder ejecutar comparaciones pre y pos tratamiento (trasplante pulmonar, cirugía de reducción de volumen, rehabilitación pulmonar), valoración del estado funcional (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), FQ, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca) y como predictor de morbilidad y mortalidad (EPOC, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca). En cuanto a la población pediátrica, está dirigido principalmente a niños con FQ, pero también ha demostrado ser útil en niños cardiopatas y en niños pretrasplante cardíaco y/o pulmonar³⁰.

Al examinar la respuesta fisiológica de pacientes con EPOC se demostró que el TM6 genera un alto, pero sostenible consumo de oxígeno, ya que al

alcanzar la meseta de éste se produce la respuesta integrada de los sistemas, lo que puede explicar el alto valor pronóstico del TM6²⁴.

En otro grupo de personas que sufrían de una insuficiencia cardíaca congestiva, se determinó que el TM6 provee de información similar a la obtenida por el *peak* de consumo de oxígeno, y además, que el valor pronóstico del test, supera al dado por otros parámetros utilizados como la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la concentración plasmática de norepinefrina²⁵.

En un grupo de pacientes que se encontraban en la fase terminal de su enfermedad pulmonar, se quiso establecer la relación existente entre el consumo máximo de oxígeno y la DR en el TM6, para ver si eran candidatos para un trasplante pulmonar. Como resultado, existió una fuerte correlación entre ambas variables, sin embargo hubo una variabilidad del 54%. Pese a esto, ésta se incrementa al utilizar un modelo de regresión que considera la edad, el peso y la función pulmonar (capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad de difusión del monóxido de carbono)³¹.

En 1996, Gulmans y colaboradores trataron a niños con FQ, encontraron que el TM6 era válido y útil en la medición de la tolerancia y resistencia al

ejercicio en niños con sintomatología leve a moderada¹¹.

Al realizar el TM6 en niños con cardiopatía congénita, se concluyó que esta prueba era útil y confiable, tanto para la valoración y seguimiento de la capacidad funcional durante un programa de rehabilitación. Además se obtuvo una relación significativa entre la DR y el consumo máximo de oxígeno, así como entre el consumo de oxígeno y el umbral ventilatorio²⁹.

En otra investigación, Nixon y colaboradores evaluaron a niños que se someterían a un trasplante de corazón, pulmón o corazón-pulmón, en la cual determinaron que el TM6 es un mejor indicador de la capacidad funcional en niños severamente enfermos¹³.

Modelo de predicción para el test de marcha de 6 minutos

En 1998 se estableció una fórmula que determinaba la distancia teórica que debía recorrer un sujeto adulto con respecto al TM6. Para poder establecer la fórmula, el grupo de estudio, aplicó el TM6 estandarizado a un grupo de 117 hombres y 173 mujeres que tenían entre 40 a 80 años. Este modelo de predicción involucra las variables de: peso, altura, edad y género del sujeto. Hay que tener en consideración que sólo explica el 40% de la variación de la

DR²⁰. Además, su utilidad no puede ser extrapolada a todo individuo, debido a que se encuentra limitada por un rango etario.

Actualmente, existen diversos estudios en los que han publicado modelos de predicción para la población pediátrica^{7,9,10}. En el año 2007 se publicaron dos estudios internacionales que no consideraron las mismas variables predictoras en sus modelos. El análisis de uno determinó, que la estatura y la diferencia en la FC antes y después del test de marcha eran las variables clínicas importantes que se asocian con la DR en el TM6⁷. En cambio, el otro estudio propuso que las variables edad y altura explicarían alrededor del 49% de la variabilidad de la DR en niños y 50% en niñas⁹. Más recientemente, Varella y colaboradores, dedujeron que la DR está fuertemente influenciada por la edad, la altura, el peso y la diferencia existente entre la FC antes y después del test. Este estudio, no mostró una influencia significativa del género sobre la DR¹⁰ a diferencia de los antes mencionados^{7,9}.

HIPÓTESIS

La distancia a recorrer en el test de marcha de 6 minutos se asocia con el género, la edad, la talla, el peso y la diferencia de la frecuencia cardíaca pre y pos test en niños y niñas entre los 6 y 14 años.

OBJETIVO GENERAL

Obtener los valores de referencia del test de marcha de 6 minutos en base al protocolo propuesto por la Sociedad Americana del Tórax, para niños de 6 a 14 años normopesos y sin comorbilidades, de las instituciones educacionales pertenecientes a la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso en el año 2010.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar un análisis exploratorio de las variables medidas, antes y después del test de marcha de 6 minutos, en niños entre 6 a 14 años normopesos y sin comorbilidades, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.
2. Establecer la diferencia en la distancia recorrida entre los dos test de marcha de 6 minutos realizados en niños entre 6 a 14 años normopesos y sin comorbilidades, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.
3. Determinar la diferencia significativa entre la distancia recorrida por género, en niños entre 6 a 14 años normopesos y sin comorbilidades, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.
4. Distinguir correlaciones entre las diferentes variables en estudio (género, edad, talla, peso, índice de masa corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial y saturación parcial de oxígeno) con la distancia recorrida en el test de marcha de 6 minutos en niños de 6 a 14 años normopesos y sin

comorbilidades, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.

5. Proponer un modelo de predicción para determinar la distancia a recorrer en el test de marcha de 6 minutos, en niños entre 6 a 14 años normopesos y sin comorbilidades, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.
6. Comparar los resultados obtenidos por el modelo de predicción elaborado en base al test de marcha de 6 minutos, realizado en niños de 6 a 14 años normopesos y sin comorbilidades, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación en la ciudad de Valparaíso versus los obtenidos en otros estudios similares.

MATERIALES

Población de Estudio

La población de estudio correspondió geográficamente al país de Chile, Región de Valparaíso, específicamente la ciudad de Valparaíso.

Este estudio se realizó con una muestra de 281 sujetos elegidos aleatoriamente. Se seleccionaron niños y niñas de 6 a 14 años de edad, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso durante el año académico 2010.

Para el cálculo muestral se utilizó el muestreo probabilístico estratificado.

Criterios de Inclusión

- Sujetos entre 6 y 14 años de edad, pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso durante el año académico 2010.

- Sujetos capaces de realizar sus actividades habituales de la vida diaria, sin restricciones causadas por algún problema de salud diagnosticado.
- Los sujetos deben tener marcha independiente, sin implementos.
- Sujetos con IMC normal según su edad³² (Anexo 1).

Criterios de Exclusión

- Sujetos con cualquier patología músculo-esquelética que altere o impida la marcha normal, como por ejemplo: esguinces, fracturas, luxaciones recientes.
- Sujetos con patologías crónicas que afecten la capacidad funcional como por ejemplo: FQ, asma bronquial, secuelas por adenovirus, displasia broncopulmonar, alteraciones cardíacas congénitas.
- Sujetos con patologías neurológicas, como por ejemplo: epilepsia, tumor cerebral, enfermedades neurológicas degenerativas.

- Sujetos con patologías respiratorias agudas.
- Sujetos que presenten enfermedades sistémicas metabólicas como diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial (HTA), artrosis.
- Sujetos que sean fumadores.

Equipo utilizado en el TM6

- Cronómetro DRIBBLING.
- Esfigmomanómetro Kamiya Tsusan Kaisha, LTD. (Maguito adulto y pediátrico).
- Fonendo AATZ profesional stethoscope.
- Oxímetro Pórtatil RAD5V.
- Balanza TANITA TBF-531 Body Fat Monitor/Scale.
- Huincha Executive diametre steel tape yellow clad (1/4`/6mm x 6`/2m). Lufkin.
- Escala modificada de Borg (EMB) tamaño 55 cm x 38,5 cm (Anexo 2).
- Huincha Red Line Master series 30 metros.
- Cinta de enmascarar.

- Dos conos pequeños para marcar los puntos de vuelta.
- Una silla que puede ser fácilmente movida a lo largo del recorrido de la marcha.
- Hoja de registro (Anexo 3).
- Teléfono Sony Ericsson Modelo K330a.

Diseño

Estudio de tipo longitudinal descriptivo y correlacional.

Preparación del paciente

En este punto, la ATS hace las siguientes recomendaciones¹⁶:

- Usar ropa cómoda.
- Usar zapatos apropiados para la marcha.
- No debe ejecutarse la prueba en ayunas. Se acepta un desayuno o un almuerzo ligero antes de realizar la prueba.
- No realizar ejercicio vigoroso dentro de las 2 horas del comienzo de la prueba.

MÉTODO

Se evaluaron un total de 281 sujetos (163 niños y 117 niñas) de 6 a 14 años pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso durante los meses de junio a diciembre del año 2010. Su selección se realizó de manera aleatoria.

Con la aprobación de la Corporación Municipal de Educación de Valparaíso, se obtuvo la población a participar de 15.521 alumnos pertenecientes a los establecimientos de dicha corporación. De esta población, se dispuso, por medio del muestreo probabilístico estratificado, que era necesario medir a 375 niños y niñas. Sin embargo, al considerar cierto rango de deserción y/o incumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión se sumó un 30% extra a la muestra. Por esta razón, la muestra ideal la constituían 488 niños y niñas que durante el año 2010 cursaran entre primer año básico y primer año de enseñanza media, y que tuvieran de 6 a 14 años de edad. Pese a esto, luego de 6 meses de medición, producto de situaciones adversas al estudio, se logró una muestra de 281 participantes.

Se establecieron 3 estratos definidos por la edad, con el fin de obtener

una muestra representativa de la población por tramo etario: 6-8 años, 9-11 años y 12-14 años, correspondientes a 1º-3º básico, 4º-6º básico y 7º básico-1º medio, respectivamente. Para la selección de los niños y niñas de cada estrato y cada curso de cada estrato, se utilizó nuevamente el muestreo probabilístico estratificado donde se obtuvo: 141 niños para el estrato 1, 153 niños para el estrato 2 y 194 niños para el estrato 3 (Anexo 4).

Teniendo la cantidad de niños necesarios por curso se realizó el sorteo de los establecimientos.

Con la muestra ya seleccionada, se hace entrega del proyecto al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. Posteriormente se acude a los colegios seleccionados, donde se hace entrega del consentimiento informado a padres y/o apoderados (Anexo 5) y del asentimiento informado a los alumnos (Anexo 6).

El TM6 se realizó según la norma técnica dada por la ATS¹⁶, durante las horas de Educación Física, preferentemente. Debido a la situación de aprendizaje que contempla el TM6, éste se realizó en dos oportunidades (la primera medición se denominó test A y la segunda test B), ya sea en el mismo día o dentro de una semana con condiciones similares. Se ejecutó un total de 562 mediciones.

Para delimitar la muestra en estudio, se diferenció entre niños normopeso y no normopeso quedando un total de 138 niños sanos y normopesos.

La toma de datos comenzó con los antecedentes personales del niño, como el nombre, la edad y el género. Se continuó con la toma de peso y la talla de cada individuo. Este registro también incluyó la existencia de antecedentes de salud del niño (Anexo 7).

Mediciones de las constantes vitales y otras variables

En la tabla 3 aparecen los pasos a realizar antes y después del TM6¹⁴.

- Previo al TM6: Período de descanso de 10 minutos (niño sentado) donde se registra la FC, SpO₂, PA, disnea y fatiga en las EEII, siendo estas dos últimas evaluadas utilizando la EMB.
- Posterior al TM6: Nuevamente se miden los niveles de disnea y fatiga en las EEII con la EMB, además de la FC, SpO₂ y PA. A esto se añade el registro del número de vueltas y la distancia total alcanzada.

Instrucciones al sujeto que realice el TM6

Se debe informar cuidadosamente el test al niño antes de ejecutar la prueba, esta información se señala en la tabla 5¹⁴.

Tabla 5: Información previa al test de marcha de 6 minutos.

- Objetivo del test: caminar la mayor distancia posible en 6 minutos.
 - Camina lo más rápido posible, pero sin correr.
 - Se colocarán 2 conos en los extremos de un tramo de 30 metros.
 - Deberás ir y volver tantas veces puedas. La trayectoria debe ser lo más recta posible.
 - Puedes disminuir la velocidad o detenerte, habrá sillas para descansar.
 - Puedes continuar si lo estimas y eres autorizado por el operador.
 - Evita hablar y mantén la concentración. Cada 1 minuto se te indicará el tiempo restante.
 - Al final se te preguntarán los síntomas percibidos.
-

Para la ejecución del TM6 fueron necesarios mínimos 2 evaluadores, uno que registró todos los datos personales y las mediciones realizadas a los niños, y el otro que ejecutó y registró los resultados obtenidos en el test. Este último ocupó las frases recomendadas por la ATS. Éstas vienen dados en la tabla 6¹⁴.

Tabla 6: Instrucciones durante el test de marcha de 6 minutos.

- Primer minuto: “Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos para finalizar”.
- Segundo minuto: “Perfecto continúe así, faltan 4 minutos”.
- Tercer minuto: “Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien”.
- Cuarto minuto: “Perfecto, continúe así, faltan 2 minutos”.
- Quinto minuto: “Lo está haciendo muy bien, falta 1 minuto para acabar la prueba”.
- Sexto minuto: “Pare, la prueba ha finalizado”.

Avisar 15 segundos antes que reste ese tiempo para que finalice la prueba.

Con respecto al espacio físico, la prueba se llevó a cabo al aire libre, en una superficie de 30 metros, plana, recta y larga, que se encontraba al interior de cada establecimiento seleccionado. A la superficie se le añadieron marcas cada 3 metros para poder registrar la DR. Los extremos de la superficie se delimitaron con conos anaranjados, que servían para indicar el lugar donde los niños debían dar las vueltas.

Variables

Las variables en estudio y las variables intervinientes se presentan en la tabla 7 y 8.

Tabla 7: Descripción de variables en estudio.

Variables	Tipo de Variable	Definición	Indicador	Operacionalidad
DR	Dependiente	Espacio o intervalo de lugar que media entre dos cosas ³³ .	m	Es la DR en un tiempo de 6 minutos en una superficie marcada de 30 metros.
Género	Independiente	Clasificación del sexo de una persona en masculino, femenino o intersexual. Sexo particular de una persona ³⁴ .	Hombre Mujer	1: Hombre. 2: Mujer.
Edad	Independiente	Período de tiempo durante el cual ha vivido una persona ³⁵ .	Años	Se calcula considerando los años transcurridos desde la fecha de nacimiento. Para este estudio se consideró entre 6 y 14 años.
Talla	Independiente	Altura natural de una persona ³⁵ .	m	Se mide por medio de un estadiómetro, descalzos.
Peso	Independiente	Medida de la pesadez de un cuerpo determinado ³⁵ .	Kg	Se mide a través de una balanza digital, descalzos.
FC	Independiente	Número de latidos cardíacos por minuto ³⁶ . Ésta refleja la intensidad del esfuerzo que debe hacer el corazón para satisfacer las demandas incrementadas del cuerpo cuando está inmerso en una actividad ³⁷ .	lpm	Su medición consiste en tomar el pulso del sujeto, normalmente en el punto radial o carotídeo durante un minuto ³⁴ .

DR: Distancia Recorrida; FC: Frecuencia Cardíaca; m: metro; Kg: Kilogramos; lpm: latidos por minuto.

Tabla 8: Descripción de variables intervinientes.

Variables	Tipo de Variable	Definición	Indicador	Operacionalidad
SpO₂	Interviniente	Cantidad relativa de oxihemoglobina (HbO ₂) y hemoglobina reducida (Hb _{red}), expresada en un porcentaje (%) ³⁸ .	%	Se mide por medio de un saturómetro de oxígeno.
PAS	Interviniente	Máxima tensión en las arterias durante la fase del ciclo cardíaco durante la cual se contrae el músculo cardíaco (sístole) ³⁹ .	mmHg	Se realiza utilizando un esfigmomanómetro aneroide o de mercurio, un estetoscopio y un manguito de presión arterial ⁴⁰ .
PAD	Interviniente	Tensión arterial más baja asociada con la fase de reposo (diástole) del ciclo cardíaco durante la cual el corazón se llena de sangre ³⁹ .	mmHg	Se realiza utilizando un esfigmomanómetro aneroide o de mercurio, un estetoscopio y un manguito de presión arterial ⁴⁰ .
Disnea	Interviniente	Sensación de dificultad para respirar, que surge cuando la demanda de ventilación es desproporcionada respecto de la capacidad de respuesta a esa demanda. Es un fenómeno subjetivo, por lo que su medición se hace difícil ^{41,42} .	0 a 10(*)	Su registro se hace por medio de la EMB.

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; mmHg: milímetros de Mercurio; EMB: Escala Modificada de Borg.

(*) Anexo 2

Continuación tabla 8.

Variables	Tipo de Variable	Definición	Indicador	Operacionalidad
Fatiga en EEII	Interviniente	La fatiga, actualmente, es aceptada como fenómeno subjetivo y proveniente de múltiples causas, cuyo origen y expresión envuelven aspectos físicos, cognitivos y emocionales. Según la evidencia clínica es la expresión de diversas sensaciones referidas por los pacientes como cansancio y falta de energía ⁴³ .	0 a 10(*)	Su registro se hace por medio de la EMB.
IMC	Interviniente	Una fórmula para determinar la obesidad ³⁴ .	kg/m ²	Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su estatura en metros ³⁴ .

EEII: Extremidades Inferiores; IMC: Índice de Masa Corporal; EMB: Escala Modificada de Borg; Kg/m²: Kilogramo/metro².

(*) Anexo 2

Análisis Estadístico

Se efectuó estadística descriptiva con el fin de conocer el comportamiento de las variables en estudio. Para las variables cuantitativas, se calculó media (\bar{X}), desviación estándar (DE), valor máximo y valor mínimo, tanto para la muestra total como por género. Para las variables cualitativas se calcularon porcentajes de frecuencia (%). Los datos fueron ordenados en tablas y gráficos de sectores (%).

Se realizó la prueba de normalidad de *Kolmogorov-Smirnov*, para ver si los datos provenían de una distribución normal.

Para comparar la DR entre test (A y B) y entre géneros, se efectuó la prueba de media *T-test (Student)*, con un $p < 0,05$.

Para ver si existía relación entre las variables (edad, talla, peso, IMC, SpO₂ pre B, SpO₂ pos B, diferencia SpO₂ pre y pos B, FC pre B, FC pos B, diferencia FC pre y pos B, PAS pre B, PAS pos B, diferencia PAS pre y pos B, PAD pre B, PAD pos B y diferencia PAD pre y pos B) y la DR, se empleó el *coeficiente de correlación de Pearson* (r , R^2 ; $p < 0,05$), para medir el grado de asociación entre dos variables cuantitativas.

Finalmente, mediante la *Regresión Lineal Múltiple* se confeccionó un modelo de predicción, que permite valorar la distancia a recorrer por niños de 6 a 14 años pertenecientes a instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.

Los softwares utilizados fueron SPSS 15.0 y Microsoft Office 2007.

Diferencia entre normopesos y no normopesos para delimitar la muestra en estudio

Disgregada la muestra en normopeso y no normopeso, se efectuó un *T-test* para evidenciar si existía diferencia significativa.

RESULTADOS

De los 281 sujetos que ejecutaron el TM6 todos terminaron la prueba, en ningún caso se detuvo la prueba prematuramente y ningún evento inesperado sucedió durante el test. Con el propósito de que el estudio fuera aleatorio, representativo y ético, se midieron todos los niños seleccionados que contaran con el consentimiento informado. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, quedaron 138 individuos. La edad y las características antropométricas del estudio se presentan en la tabla 9.

Tabla 9: Edad y características antropométricas.

Parámetros	$[\bar{X} \pm DE]$ (n=138)	[Mín / Máx] (n=138)
Edad (años)	10 \pm 2,32	6 / 14
Peso (Kg)	36,71 \pm 10,49	19 / 65
Talla (m)	1,41 \pm 0,15	1,12 / 1,74
IMC	17,92 \pm 1,84	14,51 / 23,59

\bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo; Kg: Kilogramos; m: metro; IMC: Índice de Masa Corporal.

Tal como se mencionó, estudios anteriores han determinado que existen diferencias en los resultados del test de marcha según género^{6,7,9,15,16}, por lo que, en la presente investigación se analizaron por separado. En las tablas 10 y

11 se presentan la edad y las características antropométricas de hombres y mujeres. El rango etario se extendió desde los 6 a 14 años con una \bar{X} de 10 años, tanto para niños como para niñas, mientras que la DE no superó los 2 dígitos en cada subgrupo.

Tabla 10: Edad y características antropométricas de los hombres.

Parámetros	$\bar{X} \pm DE$ (n=80)	[Mín / Máx] (n=80)
Edad (años)	10 \pm 2,38	6 / 14
Peso (Kg)	37,26 \pm 10,55	19 / 65
Talla (m)	1,42 \pm 0,16	1,13 / 1,74
IMC	17,91 \pm 1,59	14,79 / 21,6

\bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo; Kg: Kilogramos; m: metro; IMC: Índice de Masa Corporal.

Tabla 11: Edad y características antropométricas de las mujeres.

Parámetros	$\bar{X} \pm DE$ (n=58)	[Mín / Máx] (n=58)
Edad (años)	10 \pm 2,24	6 / 14
Peso (Kg)	35,96 \pm 10,45	19 / 60,4
Talla (m)	1,4 \pm 0,15	1,12 / 1,7
IMC	18 \pm 2,16	14,51 / 23,59

\bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo; Kg: Kilogramo; m: metro; IMC: Índice de Masa Corporal.

Los parámetros medidos durante la ejecución de los test A y B fueron registrados en dos instancias; antes de iniciar y una vez finalizado el TM6. Al

comparar estos valores, se determinó que los parámetros que adquirieron una mayor variación son la FC y la PAS. La primera, aumentó de $82 \pm 12,59$ a $129 \pm 25,32$ lpm en el test A y de $81 \pm 13,35$ a $132 \pm 21,78$ lpm en el test B, en tanto que la segunda, varió de $107 \pm 11,20$ a $117 \pm 12,35$ mmHg en el test A y de $109 \pm 9,95$ a $117 \pm 9,95$ mmHg en el test B. En las tablas 12 y 13 se presenta el detalle de estos cálculos expresados por la \bar{X} , la DE y los valores máximos y mínimos.

Tabla 12: Parámetros medidos durante el test A.

Parámetros	Instante de Medición	$[\bar{X} \pm DE]$	[Mín / Máx]
SpO ₂ (%)	Pre test	$99 \pm 0,9$	97 / 100
	Pos test	$98 \pm 1,21$	96 / 100
FC (lpm)	Pre test	$82 \pm 12,59$	56 / 117
	Pos test	$129 \pm 25,32$	68 / 179
PAS (mmHg)	Pre test	$107 \pm 11,2$	80 / 147
	Pos test	$117 \pm 12,35$	90 / 161
PAD (mmHg)	Pre test	$63 \pm 8,8$	40 / 87
	Pos test	$65 \pm 8,58$	50 / 94

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; FC: Frecuencia Cardíaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; lpm: latidos por minuto; mmHg: milímetros de Mercurio; \bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo.

Tabla 13: Parámetros medidos durante el test B.

Parámetros	Instante de Medición	$[\bar{X} \pm DE]$	[Mín / Máx]
SpO ₂ (%)	Pre test	99 ± 1,02	96 / 100
	Pos test	98 ± 1,23	95 / 100
FC (lpm)	Pre test	81 ± 13,35	51 / 123
	Pos test	132 ± 21,78	63 / 188
PAS (mmHg)	Pre test	109 ± 9,95	88 / 143
	Pos test	117 ± 10,88	92 / 158
PAD (mmHg)	Pre test	64 ± 9,76	41 / 95
	Pos test	65 ± 9,01	50 / 100

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; FC: Frecuencia Cardíaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; lpm: latidos por minuto; mmHg: milímetros de Mercurio; \bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo.

El comportamiento de la SpO₂, de la FC, de la PAS y de la PAD pre y pos TM6 en el análisis por género fue similar al del total de la muestra, siendo evidente el incremento de la FC y PAS pos test. En hombres, la FC basal fue de 81±12,75 lpm en el test A y de 80±13,93 lpm en el test B, la que llegó hasta 123±24,88 lpm y 130±20,53 lpm pos test, respectivamente. El ascenso de la PAS fue más discreto oscilando de 108±11,52 a 115±12,51 mmHg en el test A y de 110±9,25 a 117±10,71 mmHg en el test B. Así mismo, en las mujeres la FC durante el test A aumentó de 83±12,44 a 137±23,73 lpm, mientras que en el test B esta se elevó desde los 83±12,42 a los 135±23,32 lpm. Con respecto a la PAS, previo a la caminata, ésta fue de 105±10,61 mmHg y de 106±10,44 mmHg

para el test A y test B, respectivamente. En el primer caso su registro final fue de $119 \pm 11,91$ mmHg y en el segundo fue de $117 \pm 11,21$ mmHg. El desglose de estos datos se muestra en las tablas 14, 15, 16 y 17.

Tabla 14: Parámetros medidos durante el test A en los hombres.

Parámetros	Instante de Medición	$[\bar{X} \pm DE]$	[Mín/Máx]
SpO ₂ (%)	Pre test	99 ± 0,97	97 / 100
	Pos test	98 ± 1,23	96 / 100
FC (lpm)	Pre test	81 ± 12,75	56 / 109
	Pos test	123 ± 24,88	68 / 179
PAS (mmHg)	Pre test	108 ± 11,52	80 / 143
	Pos test	115 ± 12,51	90 / 161
PAD (mmHg)	Pre test	63 ± 8,3	40 / 87
	Pos test	65 ± 8,64	54 / 94

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; FC: Frecuencia Cardíaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; lpm: latidos por minuto; mmHg: milímetros de Mercurio; \bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo.

Tabla 15: Parámetros medidos durante el test B en los hombres.

Parámetros	Instante de Medición	$\bar{X} \pm DE$]	[Mín/ Máx]
SpO₂ (%)	Pre test	99 ± 1,01	97 / 100
	Pos test	98 ± 1,21	95 / 100
FC (lpm)	Pre test	80 ± 13,93	51 / 112
	Pos test	130 ± 20,53	63 / 173
PAS (mmHg)	Pre test	110 ± 9,25	90 / 134
	Pos test	117 ± 10,71	92 / 158
PAD (mmHg)	Pre test	64 ± 11,17	41 / 95
	Pos test	65 ± 9,41	50 / 100

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; FC: Frecuencia Cardíaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; lpm: latidos por minuto; mmHg: milímetros de Mercurio; \bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo.

Tabla 16: Parámetros medidos durante el test A en las mujeres.

Parámetros	Instante de Medición	$[\bar{X} \pm DE]$	[Mín/Máx]
SpO ₂ (%)	Pre test	99 ± 0,81	97 / 100
	Pos test	99 ± 1,16	96 / 100
FC (lpm)	Pre test	83 ± 12,44	56 / 117
	Pos test	137 ± 23,73	78 / 179
PAS (mmHg)	Pre test	105 ± 10,61	84 / 147
	Pos test	119 ± 11,91	94 / 154
PAD (mmHg)	Pre test	63 ± 9,53	44 / 80
	Pos test	65 ± 8,58	50 / 87

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; FC: Frecuencia Cardíaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; lpm: latidos por minuto; mmHg: milímetros de Mercurio; \bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo.

Tabla 17: Parámetros medidos durante el test B en las mujeres.

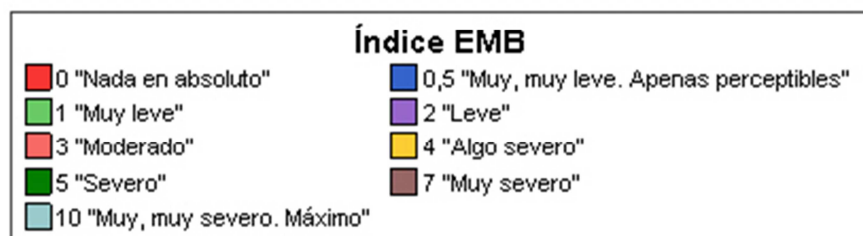
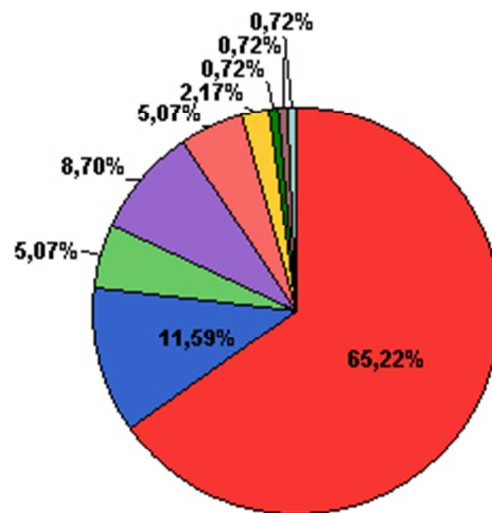
Parámetros	Instante de Medición	$\bar{X} \pm DE$	[Mín/Máx]
SpO ₂ (%)	Pre test	99 ± 1,05	96 / 100
	Pos test	98 ± 1,28	96 / 100
FC (lpm)	Pre test	83 ± 12,42	54 / 123
	Pos test	135 ± 23,32	81 / 188
PAS (mmHg)	Pre test	106 ± 10,44	88 / 143
	Pos test	117 ± 11,21	98 / 147
PAD (mmHg)	Pre test	64 ± 7,48	50 / 81
	Pos test	65 ± 8,52	52 / 85

SpO₂: Saturación Parcial de Oxígeno; FC: Frecuencia Cardíaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; lpm: latidos por minuto; mmHg: milímetros de Mercurio; \bar{X} : Media; DE: Desviación Estándar; Mín: Mínimo; Máx: Máximo.

Para el análisis de la disnea y de la fatiga en las EEII, se calcularon los porcentajes de frecuencia de cada valor de la escala modificada de Borg, registrados antes y después de haber hecho los test (A y B). Los índices de disnea pre test A y B se concentraron en los dos primeros ítems; 0, *Nada en absoluto* y 0.5, *Muy, muy leve. Apenas perceptible*. En este orden, las proporciones fueron, 65,22% y 11,59% para A y 71,74% y 12,32% para B. En contraste a esto, la distribución de los porcentajes en la disnea pos test para ambas mediciones fue más dispar. En el test A, los porcentajes de incidencia más altos recaen en: 0, *Nada en absoluto* con 13,04%; 2, *Leve* con 19,57%; 5, *Severa* con 12,32% y 10, *Muy, muy severa. Máxima* con 13,04%. Entretanto, los caracteres que tuvieron una mayor selección en el test B fueron; 0, *Nada en lo*

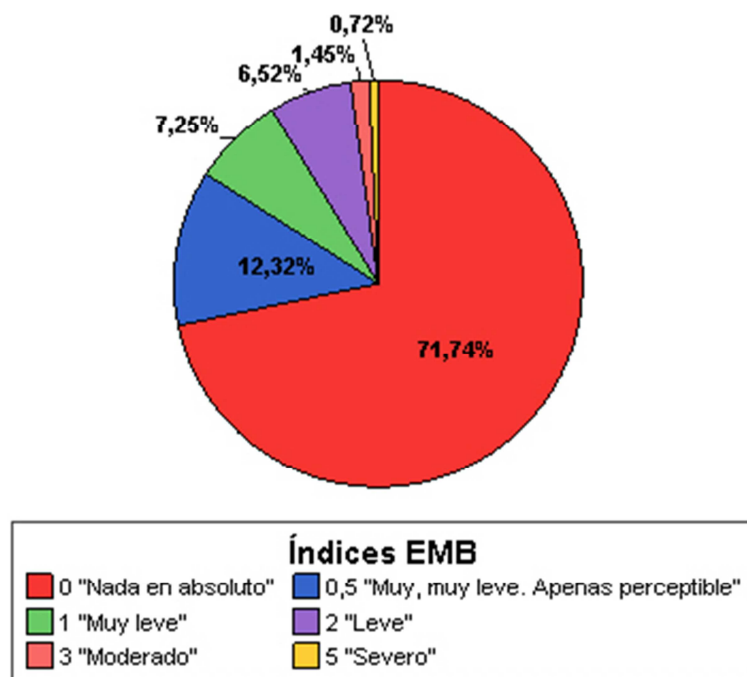
absoluto con 13,04; 2, *Leve* con 15,94%; y 3, *Moderado* con 20,29%. Similar al caso de la disnea, los índices de fatiga en las EEII también se centraron en los dos primeros enunciados: 0, *Nada en absoluto* y 0.5, *Muy, muy leve. Apenas perceptible*. Teniendo el test A un 63,77% para el primero y un 13,77% para el segundo. En tanto, el test B obtuvo un 65,22% y 13,77%, en cada uno. Con respecto a la fatiga en EEII pos test, en A los indicadores más consignados fueron: 0, *Nada en absoluto* (15,22%); 2, *Leve* (13,22%) y 10, *Muy, muy severa. Máxima* (14,49%). En tanto, que en B se inclinaron por: 0, *Nada en absoluto* (14,49%); 3, *Moderada* (17,39%) y 10, *Muy, muy severa. Máxima* (14,49%). Al comparar la suma de los porcentajes pos test de disnea y de fatiga en las EEII desde el ítem 5; *Severo*, hasta el 10; *Muy, muy severo. Máximo*, se encontró una frecuencia de 34,35% y 24,63% para la disnea A y B, respectivamente. En tanto que para la fatiga en EEII se observó un 39,13% en A y un 30,42% en B. Los caracteres menos enunciados fueron: 6, 8 y 9. (Figura 1 a la 8).

Figura 1: Porcentajes para la disnea pre test A.



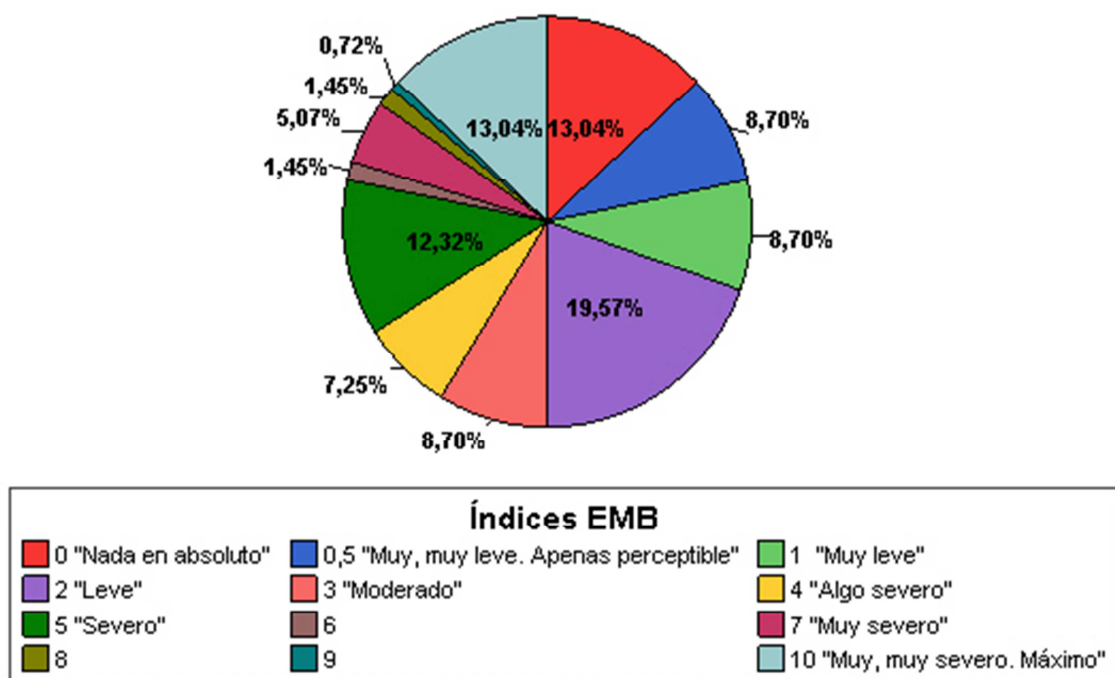
EMB: Escala Modificada de Borg.

Figura 2: Porcentajes para la disnea pre test B.



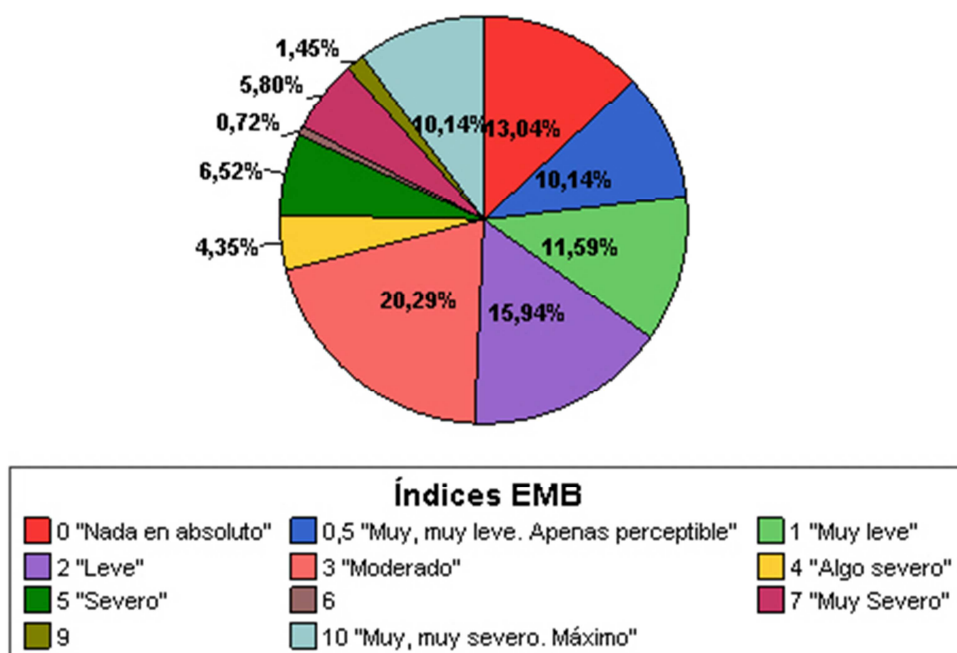
EMB: Escala Modificada de Borg.

Figura 3: Porcentajes para la disnea pos test A.



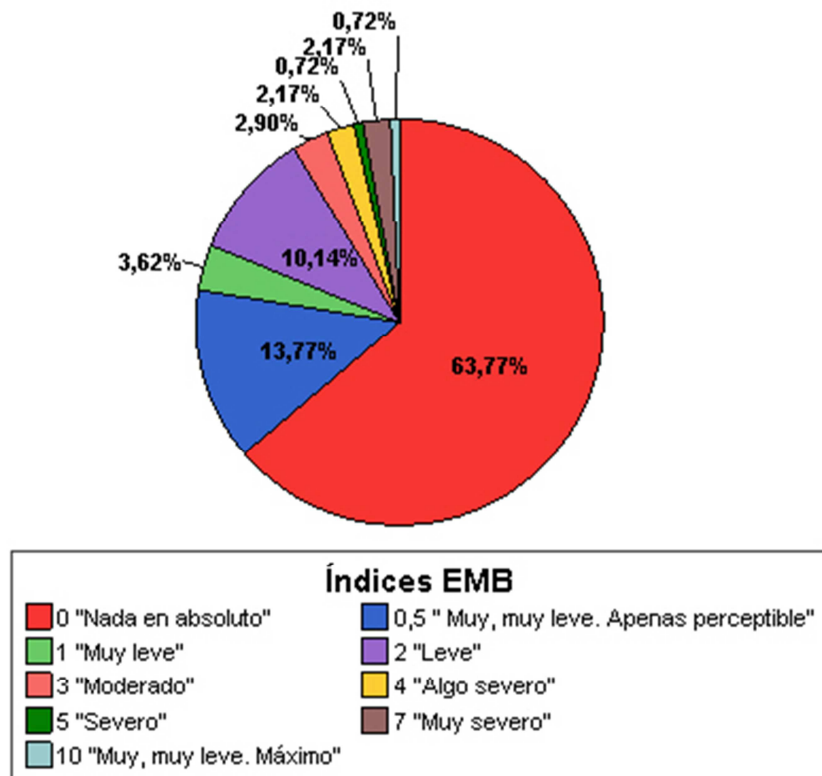
EMB: Escala Modificada de Borg.

Figura 4: Porcentajes para la disnea pos test B.



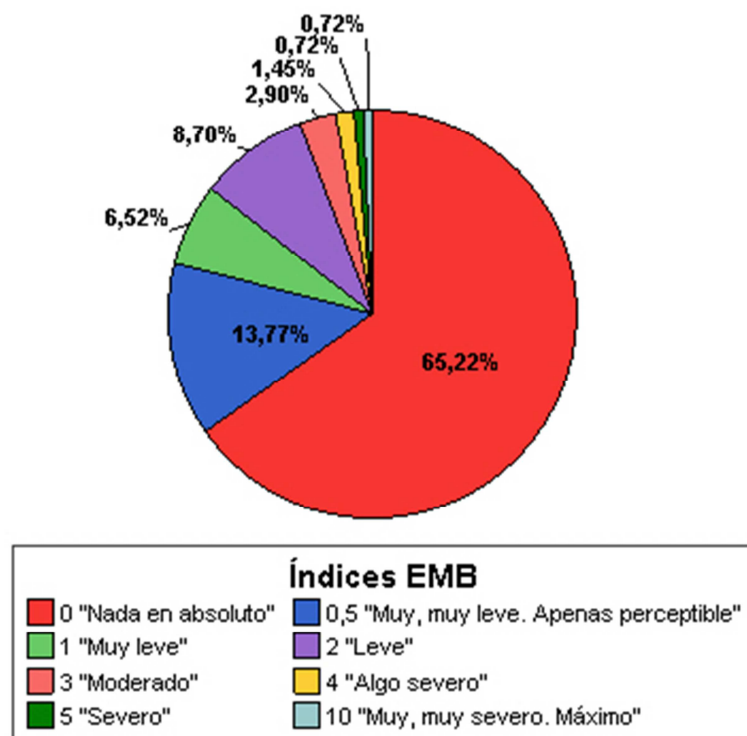
EMB: Escala Modificada de Borg.

Figura 5: Porcentajes para la fatiga en EEII pre test A.



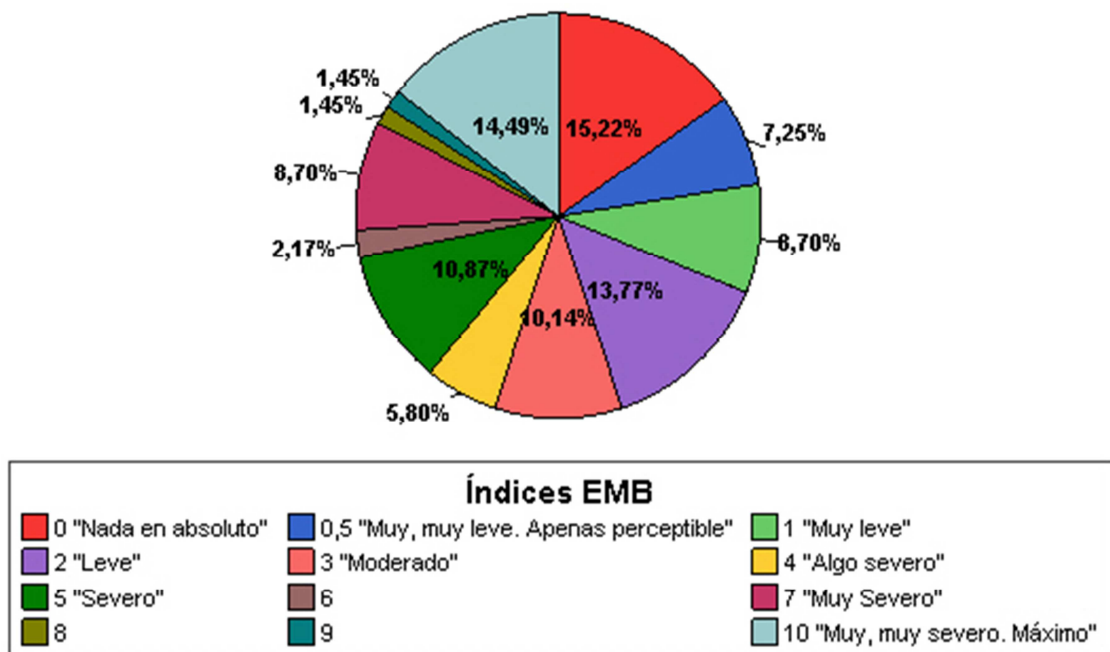
EMB: Escala Modificada de Borg.

Figura 6: Porcentajes para la fatiga en EEII pre test B.



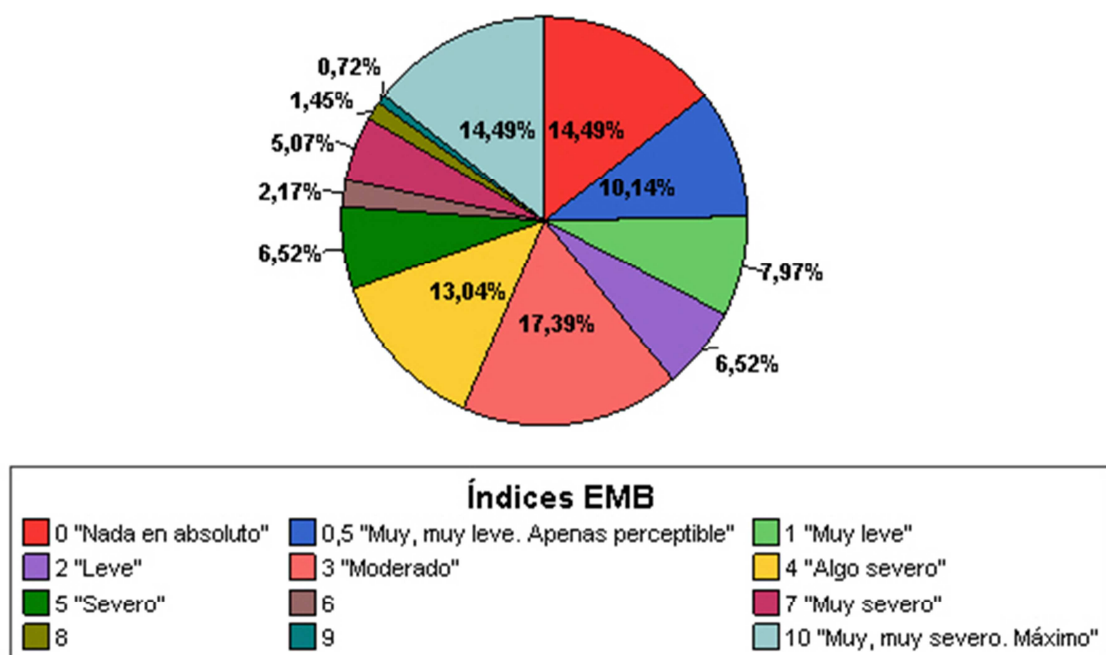
EMB: Escala Modificada de Borg.

Figura 7: Porcentajes para la fatiga en EEII pos test A.



EMB: Escala Modificada de Borg.

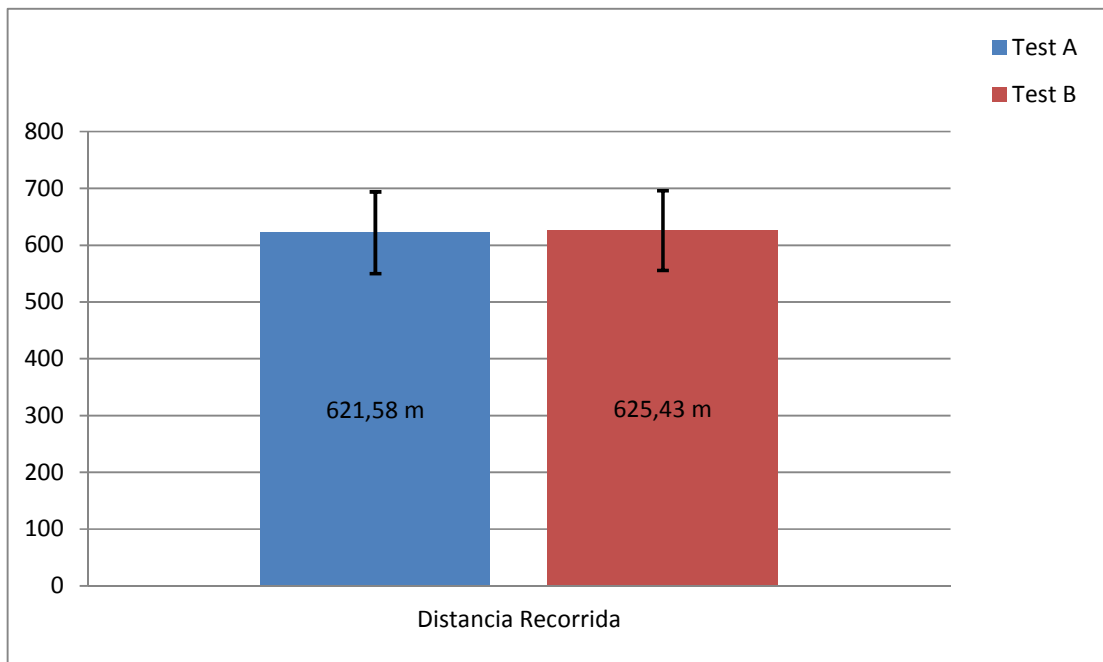
Figura 8: Porcentajes para la fatiga en EEII pos test B.



EMB: Escala Modificada de Borg.

Respecto a la DR en el test A, se observó un promedio de $621,58 \pm 71,81$ m, en tanto que en el test B el promedio fue de $625,43 \pm 70,14$ m. Luego de comprobar que los datos tuvieran una distribución normal (*Test Kolmogorov-Smirnov*), se ejecutó la prueba de *T-test* determinando que no hay diferencia significativa entre el test A y el test B ($p=0,442$). Se consideraron sólo los datos recopilados del test B, ya que éste registra el mejor promedio de DR (Figura 9).

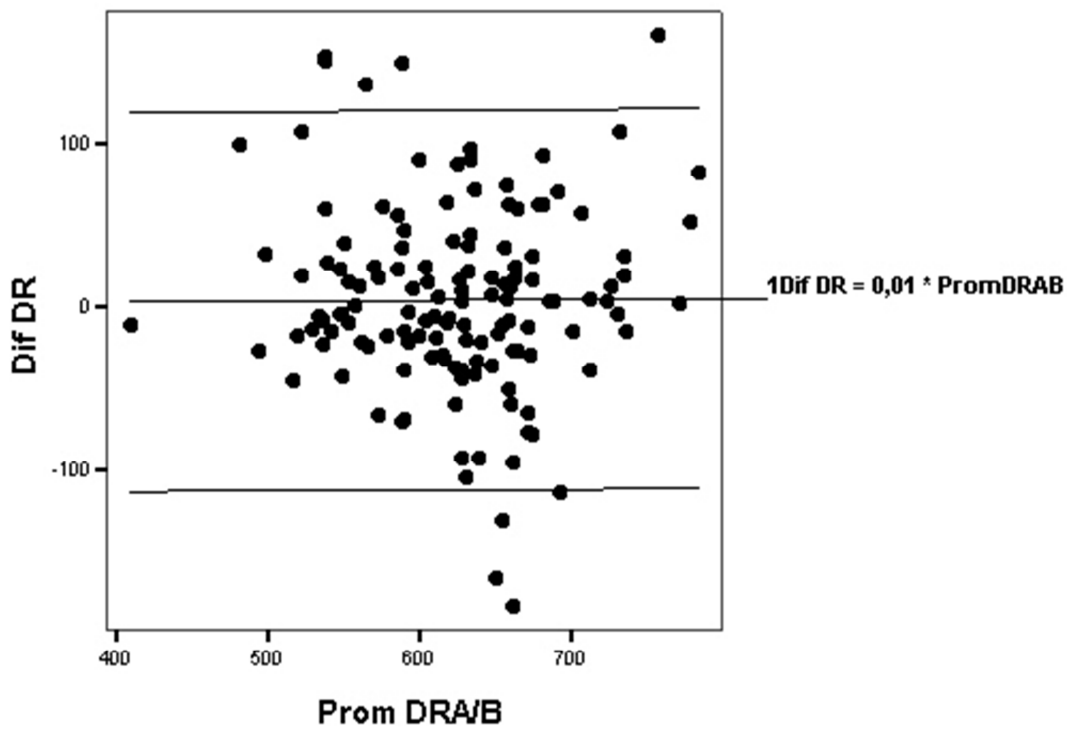
Figura 9: Distancia recorrida promedio en el test A y el test B.



Los valores dentro de las barras son la media de las distancias recorridas durante el test A y el test B. Las barras de error contemplan la desviación estándar.
m: metros.

La gráfica de *Bland Altman* mostró pocos valores extremos, el 95% de las diferencias estaban dentro de las 2 desviaciones estándar de la media, demostrando que ambos test concuerdan (Figura 10).

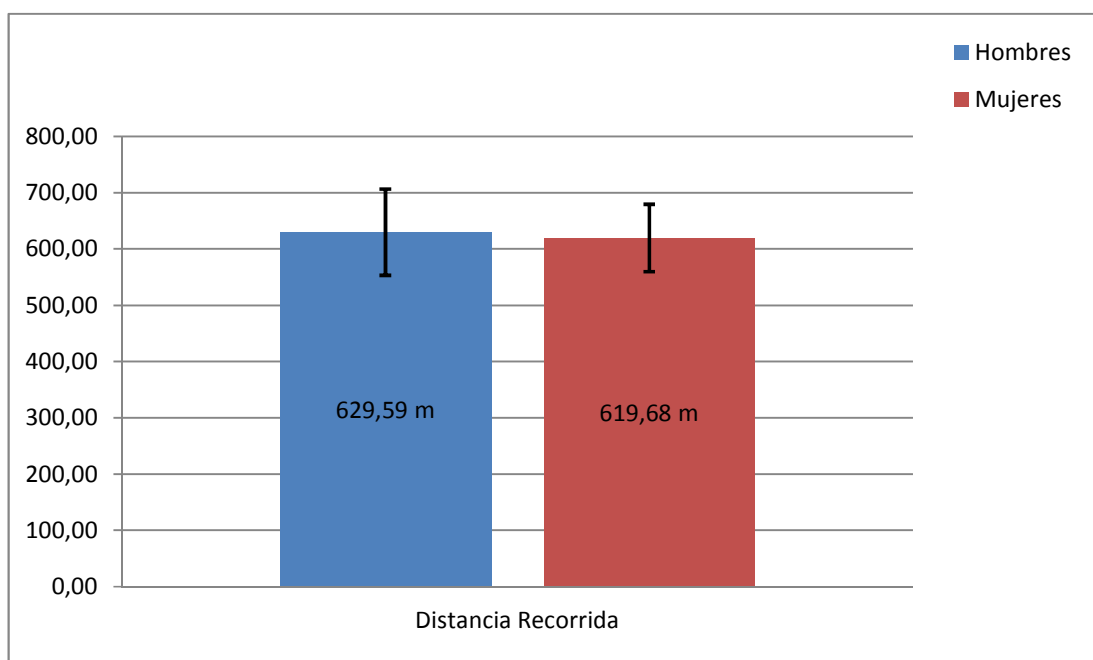
Figura 10: Gráfico de *Bland Altman* para la reproducibilidad del test.



Dif DR: diferencia entre la distancia recorrida en el test A y en el test B de un mismo individuo;
Prom DRA/B: promedio de distancia recorrida entre el test A y el test B de un mismo individuo.

Con el propósito de establecer si existía diferencia en la DR entre hombres y mujeres, se hizo un análisis descriptivo, el cual arrojó que los hombres recorrieron en promedio $629,59 \pm 76,87$ m, mientras que las mujeres recorrieron $619,68 \pm 59,82$ m. Se realizó un *T-test* y con una confianza del 95% ($p=0,42$) se concluyó que no existe diferencia significativa entre la distancia recorrida entre ambos géneros (Figura 11).

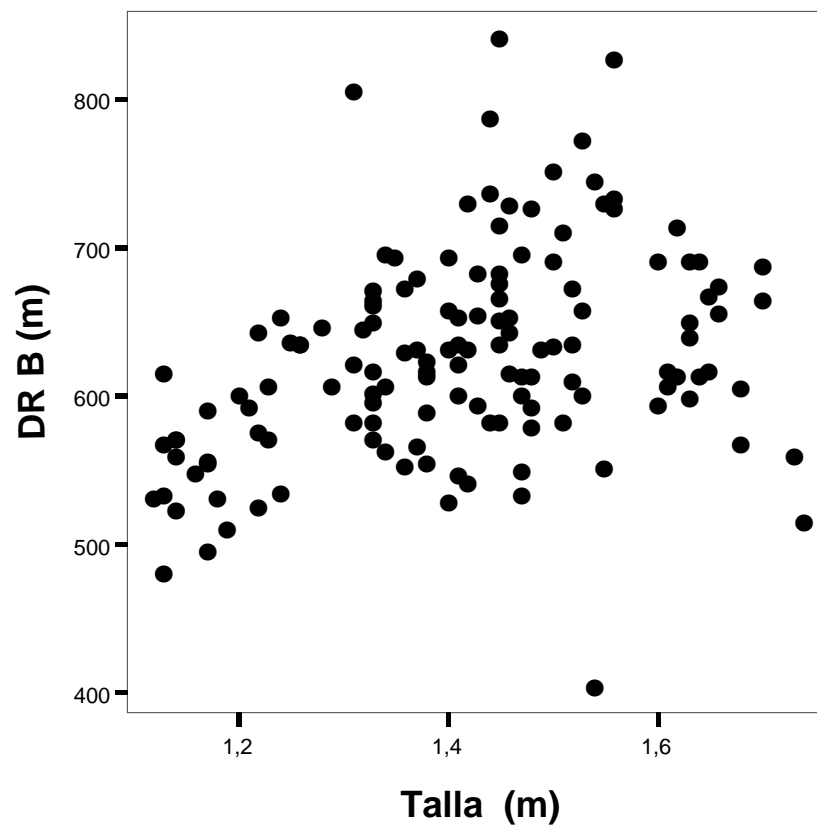
Figura 11: Distancia recorrida promedio por hombres y mujeres.



Los valores dentro de las barras son la media de las distancias recorridas por hombres y mujeres. Las barras de error contemplan la desviación estándar.
m: metros.

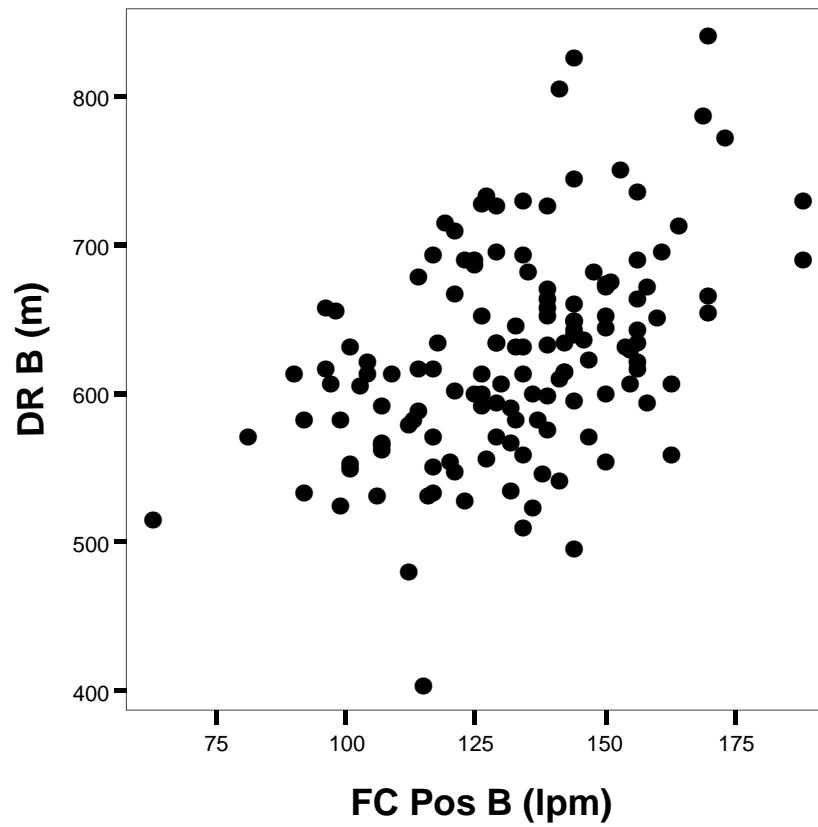
Por medio del análisis de gráficos de dispersión, se efectuaron las primeras hipótesis con respecto a las variables que influían sobre la distancia a recorrer en el TM6. En las figuras 12, 13 y 14 se observan algunas de las relaciones y en todas se aprecia una tendencia lineal.

Figura 13: Gráfico de dispersión entre la distancia recorrida v/s la talla.



DR B: Distancia recorrida durante el test B; m: metros.

Figura 14: Gráfico de dispersión entre la distancia recorrida v/s la frecuencia cardíaca pos B.



DR B: Distancia recorrida durante el test B; m: metros; FC Pos B: frecuencia cardíaca post test B; lpm: latidos por minuto.

Con el propósito de conseguir las mejores relaciones lineales para estimar la distancia a recorrer, se usó la *correlación de Pearson* y por medio de una matriz de correlaciones se encontró que la edad ($r=0,33$; $p<0,000$), el peso ($r=0,31$; $p<0,000$), la talla ($r=0,35$; $p<0,000$), la FC pos- test ($r=0,444$; $p<0,000$), la diferencia de la FC pre y pos test ($r=0,441$; $p<0,000$), la PAS pos test ($r=0,337$; $p<0,000$) y la diferencia de la PAS pre y pos test ($r=0,321$; $p<0,000$) se asocian. A partir de la *Regresión Lineal Múltiple* se seleccionaron las mejores combinaciones de variables independientes para estimar la DR del test B. Una vez hecho esto, y descartando a las que mantuvieran una colinealidad, se generó el modelo de predicción. La edad y la FC pos test con un R^2 de 0,305 definieron el mejor modelo, cuya formulación es en base a la ecuación de la recta; $y = a + bx$.

El ajuste del modelo de predicción propuesto es:

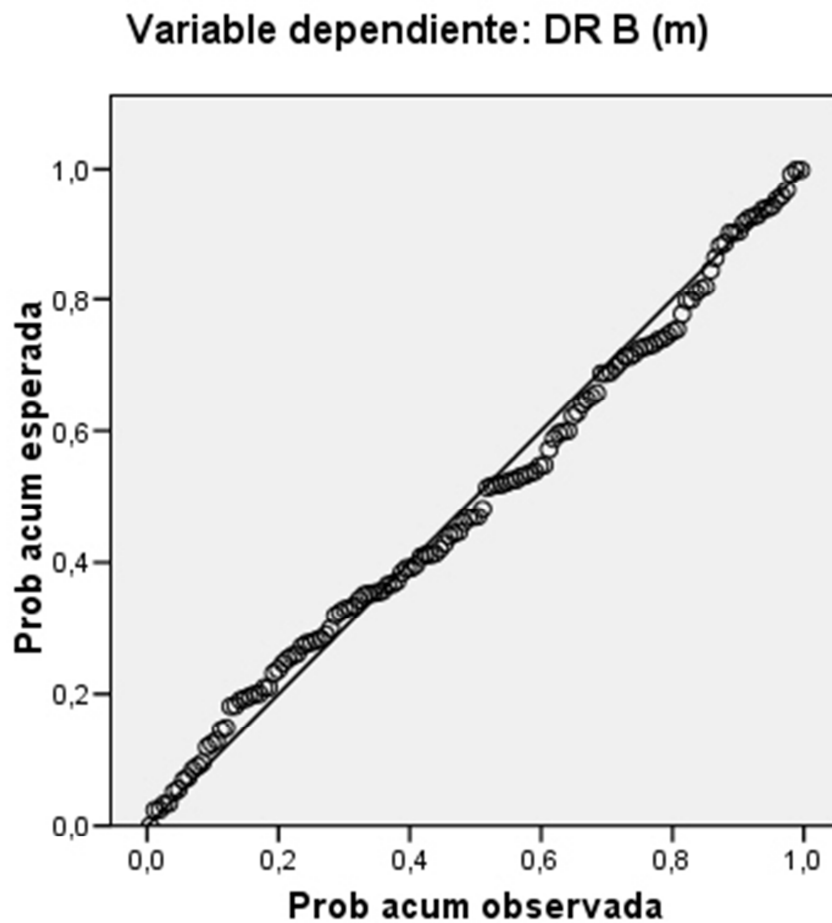
$$\text{DR: } 336,316 + (1,428 \times \text{FC pos Test}) + (9,915 \times \text{Edad})$$

Error típico de la estimación= 58,903 m;

$$R^2=30.5\%$$

En el gráfico de la figura 15 se puede apreciar que el modelo propuesto tiene una probabilidad normal.

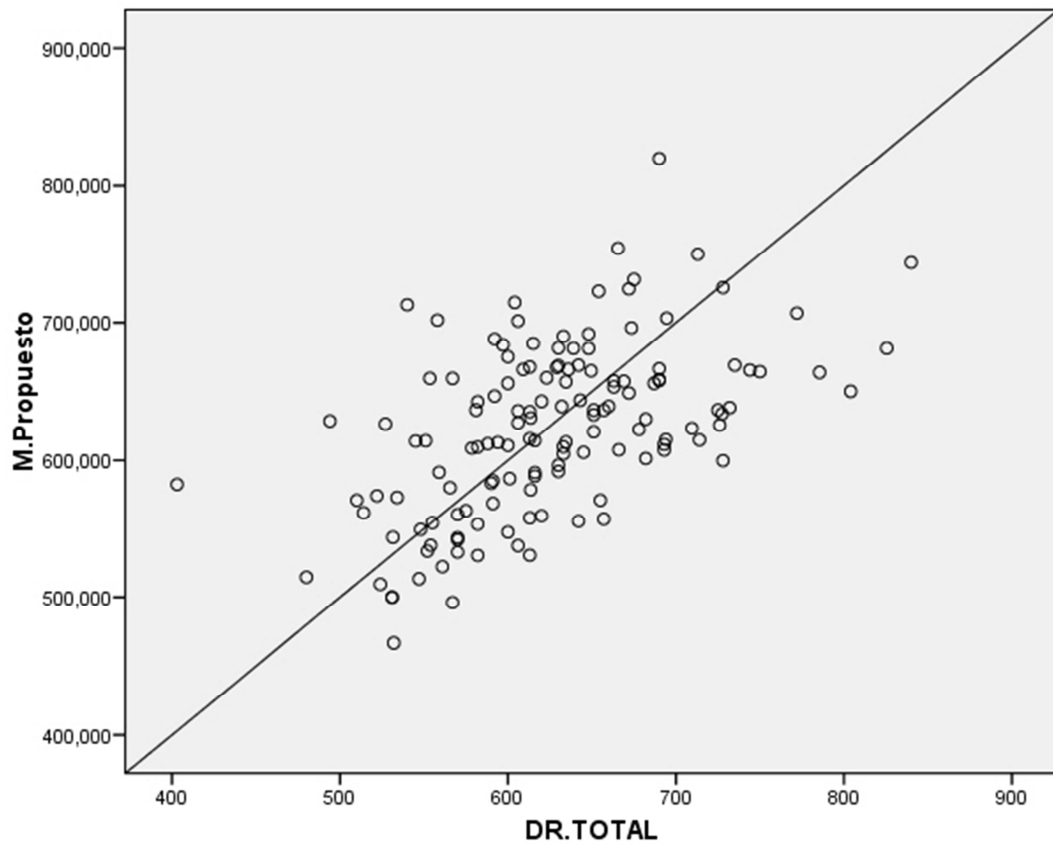
Figura 15: Gráfico de probabilidad normal del modelo propuesto.



DR B: Distancia recorrida durante el test B; m: metros; Prob acum esperada: probabilidad acumulada esperada.

Para someter a evaluación el modelo propuesto, se buscó la correlación de la predicción de éste, utilizando los datos de los individuos en el test B con los valores reales de la DR que alcanzaron durante esta instancia. Por ejemplo, un individuo de 12 años con una FC pos test B de 109 lpm debió haber recorrido según el modelo propuesto 610,95 m y en la práctica recorrió 613 m. En la figura 16 se observa que existe una tendencia lineal entre la DR esperada y la DR medida.

Figura 16: Gráfico de dispersión para la distancia recorrida total v/s el modelo propuesto.



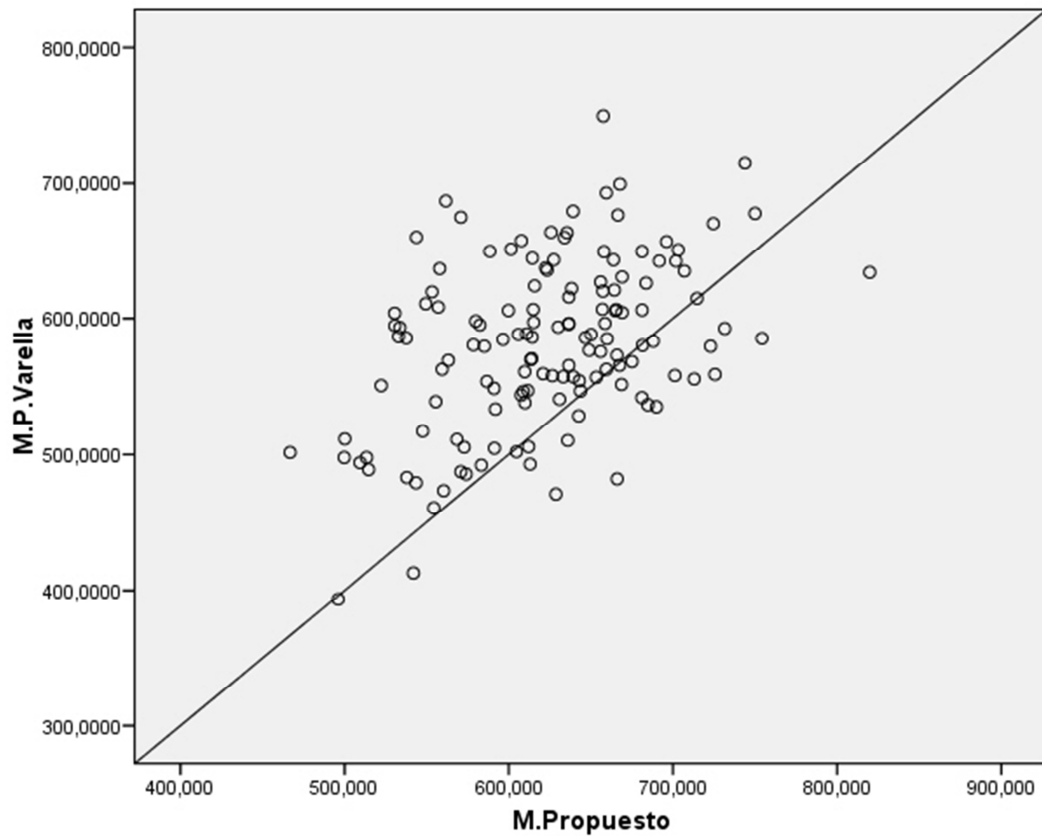
M. Propuesto: Distancia a recorrer según el modelo propuesto; DR. TOTAL: Distancia recorrida medida.

Al contrastar la media obtenida de la DR del test B con la DR estimada con el modelo de predicción propuesto, la primera fue de 625,428 m, mientras que la segunda fue de 625,422 m.

También se correlacionó la DR estimada del modelo presentado con la obtenida por la ecuación de Varella y colaboradores: **DR =145,343 + [11,78 x Edad (Años)] + [292,22 x Talla (m)] + [0,611 x dif. FC (lpm)] – [2,684 x Peso (kg)]**. Al comparar estos dos modelos en un sujeto de 6 años con una talla de 1.18 m; un peso de 20.6 kg; una FC pos test B de 116 lpm; y una diferencia entre la FC pre-pos test B de 40.37 lpm; las distancias teóricas a recorrer eran de 571,37 m para el modelo propuesto y de 542 m para el de Varella y colaboradores.

En la Figura 17 se aprecia que hay una tendencia directamente proporcional entre las dos predicciones, lo cual se rectifica con *el coeficiente de Pearson; r: 0,442*.

Figura 17: Gráfico de dispersión para el modelo propuesto v/s propuesto por Varella y colaboradores.

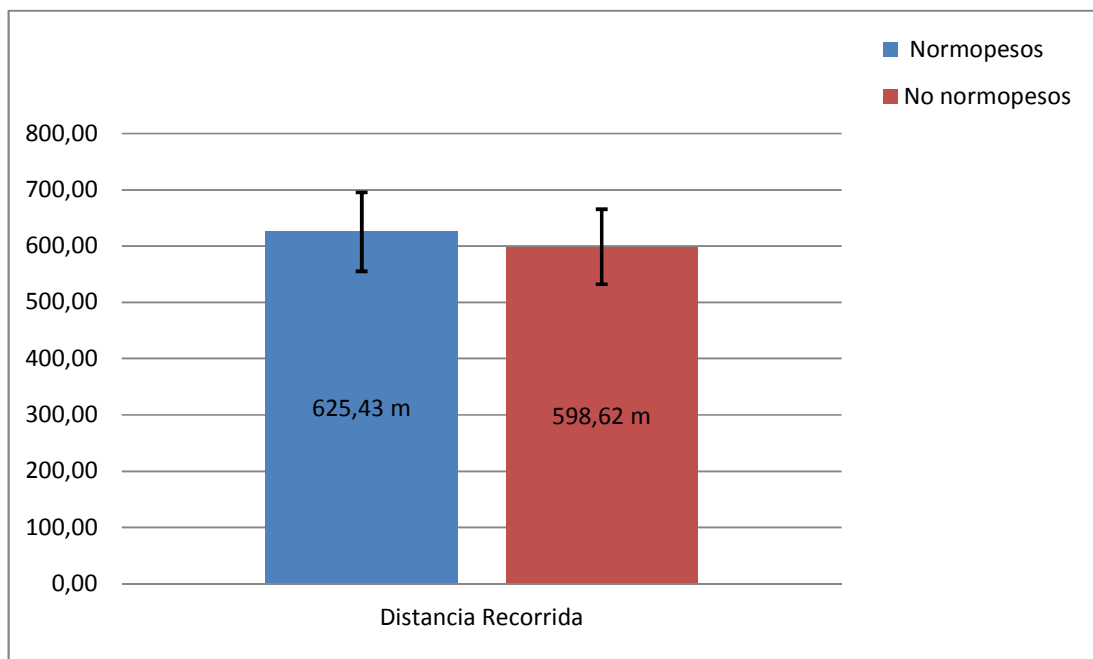


M.P. Varella: distancia a recorrer según el modelo propuesto por Varella; M. Propuesto: distancia a recorrer según el modelo propuesto.

Resultado del análisis entre normopesos y no normopesos para delimitar la muestra en estudio

Al perder 41,6% de la muestra, los autores indagaron si existía diferencia significativa entre los niños normopeso y los que no se encontraban dentro de este grupo. Con una $p=0,002$ se confirmó que existía diferencia entre ambos grupos ($p<0,05$) (Figura 18).

Figura 18: Distancia recorrida promedio por niños normopeso y no normopeso.



Los valores dentro de las barras son la media de las distancias recorridas por los niños normopeso y los niños no normopeso. Las barras de error contemplan la desviación estándar. m: metros.

DISCUSIONES

Este estudio propone un modelo de predicción para establecer las distancias teóricas a recorrer en el TM6 en niños chilenos de ambos géneros de 6 a 14 años, sanos y normopesos pertenecientes a las instituciones de la Corporación Municipal de Educación de la ciudad de Valparaíso.

Publicaciones actuales consideran como factor determinante el género de las personas a las que se les aplica el TM6. En el año 2007 Li y colaboradores⁷ midieron a 1445 niños chinos desde los 7 a los 16 años, y realizaron una ecuación predictiva por cada género. En el mismo año, Geiger y colaboradores⁹ llegan a la misma resolución, al dirigir una investigación en 528 niños y adolescentes sanos de 3 a 18 años. El presente estudio, en base a un objetivo propuesto, concluyó que no existía diferencia significativa entre la distancia recorrida en hombres y mujeres entre 6 a 14 años, por esta razón es que sólo se instauró un modelo de predicción, al igual que lo hecho por Varella y colaboradores¹⁰ quienes midieron a 188 niños sanos de 6 a 12 años en el año 2009. Cabe mencionar que Llantén y colaboradores¹⁵ aplicando el TM6 a 411 niños chilenos de 6 a 14 años, observaron una mayor disparidad en la DR entre hombres y mujeres desde los 12 años, atribuyendo esto a las condicionantes del comportamiento puberal. En consecuencia, pareciera ser que en aquellas

investigaciones que consideran un amplio rango etario, el género repercute en la elaboración de un modelo que estime la distancia a recorrer en el TM6.

Al realizar *las correlaciones de Pearson*, para confeccionar el modelo de predicción, se identificaron variables potencialmente predictivas, no obstante, la asociación entre éstas y la distancia recorrida no fue alta ($r: 0,33$; $r: 0,31$; $r: 0,35$; $r: 0,44$; $r: 0,44$ $r: 0,32$ y $r: 0,34$). Pese a esto, la agrupación de las dos variables explicativas presentadas en el modelo (Edad y FC pos test), hacen de éste el “mejor modelo” para la muestra. Si bien, éste sólo representa un 31% de predicción, al comparar la media de la DR medida y la DR predicha, se visualizó que estas eran prácticamente iguales (625,428 m y 625,422 m, respectivamente), además existió correlación al estimar el *coeficiente de Pearson*, por tanto, las predicciones de este modelo serían acertadas. Lo anterior se respalda al contrarrestar el modelo propuesto por Varella y colaboradores¹⁰ con el modelo postulado en esta investigación (Figura 17).

La Asociación Americana del Tórax en el año 2002¹⁶ establece un protocolo para la realización del TM6, haciendo referencia a la existencia de un efecto de aprendizaje luego de realizar dos TM6 de manera sucesiva. Las mayores distancias recorridas en el segundo test son atribuibles al desarrollo de una mejor coordinación, un mejor largo de zancada y a un control de la ansiedad. En nuestra investigación, no se encontró una diferencia

estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre ambas intervenciones, posiblemente debido a que la conducta de los individuos de 6 a 14 años es disímil a otro tipo de población⁴⁵ en que se ha aplicado este test. Evidenciándose, en la incomprensión de las instrucciones previas como en los incentivos verbales recomendados por la ATS¹⁶, además de la desmotivación y desconcentración observadas al efectuar el TM6. Llantén y colaboradores¹⁵ en el año 2007, consideraron como una limitación de su estudio el aspecto motivacional en los niños, ya que en la práctica quienes alcanzaban un mayor rendimiento demostraban una mejor disponibilidad para realizar el TM6.

Se considera esencial ejecutar algunas modificaciones al TM6 antes de evaluar a la población pediátrica: indicaciones e incentivos verbales, tiempo total de realización de la prueba y herramienta que evalúa la sensación subjetiva de esfuerzo (escala de Borg).

Es indispensable realizar una investigación que aplique el modelo propuesto, determine si sus estimaciones son correctas y si sus resultados son extrapolables a toda la población pediátrica nacional.

Es necesario hacer un nuevo estudio que considere niños en diferentes estados nutricionales para así identificar que subgrupo de los participantes que se encontraban en la categoría no normopeso, generaba la diferencia

significativa en la DR en el test. Al igual que determinar que estrato etario influye en ésta.

A la luz de lo anterior, cabe preguntarse si el TM6 representa la mejor herramienta para evaluar la capacidad funcional en niños entre 6 y 14 años.

CONCLUSIONES

La frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica son las variables con mayor variación al realizar el test de marcha de 6 minutos.

Los parámetros de: saturación parcial de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica pre y pos test de marcha de 6 minutos, se comportan similar tanto en hombres como en mujeres.

No existe diferencia entre la distancia recorrida durante el test A y el test B en un mismo individuo.

No se evidencia una diferencia de la distancia recorrida entre géneros al realizar el test de marcha de 6 minutos en niños entre 6 y 14 años.

Existe diferencia en la distancia recorrida al comparar niños normopesos y niños no normopesos.

Las variables que mejor predicen la distancia a recorrer en el test de marcha de 6 minutos en este estudio son: la edad y la frecuencia cardíaca pos test.

El modelo propuesto es: DR: 336, 316 + (1,428 × FC pos Test) + (9,915 × Edad).

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas vitales, informe anual 2008. Santiago. 2010. (Consultado el 31 de marzo del 2011) Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadístico/demografía_y_vitales/estadísticas_vitales/estadísticas_vitales.php
2. Vargas, N; Quezada, A. Epidemiología, nueva morbilidad pediátrica y rol del pediatra. Rev Chil Pediatr. 2007; 78: 103-110.
3. II Encuesta de calidad de vida y salud Chile, 2006. Informe de resultados total nacional. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División de planificación sanitaria. Departamento de Epidemiología. Unidad de estudios y vigilancia de enfermedades no transmisibles.
4. Li, A; Yin, J; Yu, C; Tsang, T; So, H; Wong, E; Chan, D; Hon, E; Sung, R. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. Eur Respir J. 2005; 25: 1057-1060.
5. Noonan, V; Dean, E. Physical Therapy. 2000; 8: 782-807.
6. Escobar, M; López, A; Véliz, C; Crisostomo, S; Pinochet, R. Test de marcha en 6 minutos en niños chilenos sanos. Kinesiología; 2001; 62: 16-20.
7. Li, A; Yin, J; Au, J; So, H; Tsang, T; Wong, E; Fok, T; Ng,P. Standard reference for the six-minutes-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. Am J Respir Crit Care Med. 2007; 176: 174-180.
8. Roush,G; Guy, J; Purvis, M. Reference values and relationship of the six minutes walk test and body mass index in healthy third grade school children. The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice. 2006; 4. (Consultado el 19 de noviembre del 2009). Disponible en: <http://ijahsp.nova.edu>.

9. Geiger, R; Strasak, A; Treml, B; Gasser, K; Kleinsasser, A; Fischer, V; Geiger, H; Loeckinger, A; Stein; J. Six-minute walk test in children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*. 2007; 150:395 – 399.
10. Varella, C; Horak, G; da Silva, C; Viapiana, G; Posteraro, C; Tetelbom, R; Cauduro, P; Fagundes, M. Reference values for the 6 – min walk test in healthy children aged 6 – 12 years. *Pediatric Pulmonology*. 2009; 44: 1174 – 1179.
11. Gulmans, V; van Veldhoven, N; de Meer, K; Helders, P. The six-minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. *Pediatr Pulmonol*. 1996; 22: 85–89.
12. Moalla, W; Gauthier, R; Maingourd, Y; Ahmaidi, S. Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. *Int J Sports Med*. 2005; 26: 756-762.
13. Nixon, P; Joswiak, M, Fricker, F. A six-minute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children. *J Pediatr*. 1996; 129: 362–366.
14. Zenteno, D; Puppo, H; González, R; Kogan,R. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. (Consultado el 28 del octubre del 2009) Disponible en: <http://wwwneumología-pediátrica.cl>.
15. Llantén, R; Alarcón, D; Herrera, M; Koch, E; Leppe, J. Test de marcha de 6 minutos según el protocolo de la Sociedad Americana del Tórax: Aplicación en niños chilenos normopeso sanos de 6-14 años. *Rev Chil Cardiol*. 2007; 26: 123-133.
16. American Thoracic Society statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 111–7.
17. Normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Pruebas de ejercicio cardiopulmonar. *Arch Bronconeumol* 2001; 37: 247-268.

18. Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. CARI Report 1963; 63: 1-8.
19. Borg, G. Psycho-physical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc.1982;14: 377–381.
20. Enright, P; Sherrill, D. Reference equations for the six-minutes walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med. 1998; 158: 1384-1387.
21. Langenfeld, H; Schneider, B; Grimm, W; Beer, M; Knoche, M; Riegger, G; Kochsiek, K. The six minute walk test: an adequate exercise test for pacemaker patients? Pacing Clin Electrophysiol. 1990; 13: 1761-1765.
22. Spence, D; Hay, J; Carter, J; Pearson, M; Calverley, P. Oxygen desaturation and breathlessness during corridor walking in COPD: effect of oxitropium bromide. Thorax. 1993; 48: 1145-1150.
23. Bernstein, M; Despars, J; Singh, N; Avalos, K; Stansbury, D; Light, R. Reanalysis of the 12 minute walk in patients with COPD. Chest. 1994; 105:163-167.
24. Troosters, T; Vilaro, J; Rabinovich, R; Casas, A; Barberà, J; Rodriguez-Roisin, R; Roca, J. Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Eur Respir J. 2002; 20: 564-569.
25. Zugck, C; Krüger, C; Dürr, S; Gerber, S; Haunstetter, A; Hornig, K; Kübler, W; Haass, M. Is the 6- minutes walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy?. European Heart Journal. 2000; 21: 540-549.
26. Mattiello, R; Sarria, E; Stein, R et al. Functional capacity assessment in children and adolescents with post – infectious bronchiolitis obliterans. J Pediatr. 2008; 84: 337-343.

27. Mandrusiak, A; Maurer, C; Mc Donald, J; Wilson; C; Walter; P. Functional capacity test in young people with cystic fibrosis. *New Zeland Journal os Physiotherapy*. 2009; 37: 13-16.
28. Enright P. The Six-Minute Walk Test. *Respir Care*. 2003; 48: 783-85.
29. Oliveira, C; Madkdisse, M; Peres, P; Tebexreni, A; Ramos, L; Matsushita, A; Carvalho, A. Different patterns for the 6 – minute walk test as a test to measure exercise ability in elderly with and without clinically evident cardiopathy. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2006. 86.
30. Zenteno, D; Puppo, H; González, R; Pavón, D; Vera, R; Torres, R; Kuo, C; Pérez, M; Girardi, G. Test de marcha de seis minutos en niños con bronquiolitis obliterante postviral. Correlación con espirometría. *Rev Chil Enf Respir*. 2008; 24: 15-19.
31. Cahalin, L; Pappagianopoulos, P; Prevost, S. The relationship of the 6- min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest*. 1995; 108: 452-459.
32. Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años año 2003. Santiago, Chile. 2003:17-18. (Consultado el 2 de marzo del 2011) <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/alimentosynutricion/estrategiaintervencion/NormaEvNut6a18anos.pdf>
33. Real Academia Española y Asociación de Academias Americanas. Nueva Gramática de la Lengua Española. 22ª Edición: Madrid, España. Editorial Espasa- Calpe. 2001:837. Volumen I.
34. Mosby. Diccionario Mosby: Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud. 6ª Edición. Madrid: Editorial Elsevier. 2003: 736, 852. Volumen I.
35. Dox, Ida; Gilber, E; Melloni, BJ; Melloni, JL. El gran Harper Collins ilustrado. 1ª Edición. Madrid:Editorial Marbán. 2005: 285, 339, 744.

36. Koeppen, B; Stanton, B. Berne y Levy: Fisiología. 6ª Edición: Barcelona, España. Editorial Elsevier. 2008:214.
37. Wilmore, J; Costill, D. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. 5ª Edición. Barcelona, España: Editorial Paidotribo. 2004:223.
38. Herrera, O; Fielbaum, O. Enfermedades Respiratorias Infantiles. 2ª Edición. Santiago, Chile: Editorial Mediterráneo 2002:525.
39. Kent, M. Diccionario Oxford de Medicina y Ciencias del Deporte. 2ª Edición. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.2003: 704, 735.
40. Mosby. Diccionario Mosby: Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud. 6ª Edición.Madrid: Editorial Elsevier. 2003: 1254. Volumen II.
41. West, Jhon. Fisiopatología Pulmonar. 6ª Edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Panamericana. 2005: 47.
42. Cruz, E; Moreno, R. Aparato Respiratorio, Fisiología y clínica. 4ª Edición. Santiago, Chile: Editorial Mediterráneo.1999:125.
43. Fini, A; de Almeida, D. Características de la fatiga en pacientes con insuficiencia cardíaca: revisión de literatura. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2009; 17.(Consultado el 13 de enero del 2011). <http://www.eerp.usp.br/rlae>.
44. Papalia, D; Wendkos, S; Duskin, R. Desarrollo humano. 9ª Edición. México, McGraw Hill. 2004: 348-379.

ANEXOS

Anexo 1: Tablas de IMC para la evaluación nutricional en niños de 6 a 18 años.

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (peso/talla²) POR EDAD (CDC/NCHS)

VARONES

Percentiles

Edad Años	p5	p10	p25	p50	p75	p85	p90	p95
6,0	13,8	13,9	14,6	15,4	16,4	17,0	17,5	18,4
6,5	13,7	14,0	14,6	15,5	16,5	17,2	17,7	18,7
7,0	13,7	14,0	14,6	15,5	16,6	17,4	18,0	19,1
7,5	13,7	14,1	14,7	15,6	16,8	17,6	18,4	19,6
8,0	13,7	14,2	14,8	15,8	17,0	17,9	18,7	20,1
8,5	13,8	14,3	14,9	16,0	17,3	18,3	19,1	20,5
9,0	13,9	14,4	15,1	16,2	17,6	18,6	19,5	21,1
9,5	14,0	14,5	15,3	16,4	17,9	19,0	19,9	21,6
10,0	14,2	14,6	15,5	16,6	18,2	19,4	20,3	22,1
10,5	14,3	14,8	15,7	16,9	18,6	19,8	20,7	22,6
11,0	14,5	15,0	15,9	17,2	18,9	20,2	21,2	23,2
11,5	14,7	15,2	16,2	17,5	19,3	20,6	21,6	23,7
12,0	14,9	15,4	16,5	17,8	19,7	21,0	22,1	24,2
12,5	15,2	15,7	16,7	18,2	20,1	21,4	22,6	24,7
13,0	15,4	16,0	17,0	18,4	20,4	21,8	23,0	25,1
13,5	15,7	16,2	17,3	18,8	20,8	22,2	23,5	25,6
14,0	15,9	16,5	17,6	19,2	21,2	22,6	23,8	26,0
14,5	16,2	16,8	17,9	19,5	21,6	23,0	24,2	26,5
15,0	16,5	17,2	18,2	19,8	21,9	23,4	24,6	26,8
15,5	16,8	17,4	18,6	20,2	22,3	23,8	25,0	27,2
16,0	17,1	17,7	18,9	20,5	22,7	24,2	25,4	27,5
16,5	17,4	18,0	19,2	20,8	23,1	24,5	25,8	27,9
17,0	17,7	18,3	19,5	21,2	23,4	24,9	26,2	28,2
17,5	17,9	18,6	19,8	21,5	23,8	25,3	26,4	28,6
18,0	18,2	18,9	20,2	21,8	24,1	25,6	26,8	29,0

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (peso/talla²) POR EDAD (CDC/NCHS)

MUJERES

Percentiles

Edad Años	p5	p10	p25	p50	p75	p85	p90	p95
6,0	13,2	13,8	14,4	15,2	16,3	17,1	17,7	18,8
6,5	13,2	13,8	14,4	15,3	16,5	17,4	18,0	19,2
7,0	13,2	13,8	14,5	15,4	16,7	17,6	18,3	19,6
7,5	13,2	13,9	14,6	15,6	17,0	17,9	18,7	20,1
8,0	13,3	14,0	14,7	15,8	17,3	18,3	19,1	20,6
8,5	13,4	14,1	14,9	16,0	17,6	18,7	19,6	21,2
9,0	13,5	14,2	15,1	16,3	18,0	19,2	20,0	21,8
9,5	13,6	14,4	15,3	16,6	18,3	19,5	20,5	22,4
10,0	13,7	14,6	15,5	16,8	18,7	19,9	21,0	22,9
10,5	13,9	14,7	15,7	17,2	19,1	20,4	21,5	23,5
11,0	14,1	14,9	16,0	17,4	19,5	20,8	22,0	24,1
11,5	14,3	15,2	16,2	17,8	19,8	21,4	22,5	24,7
12,0	14,5	15,4	16,5	18,1	20,2	21,8	22,9	25,2
12,5	14,7	15,6	16,8	18,4	20,6	22,2	23,4	25,7
13,0	14,9	15,9	17,1	18,7	21,0	22,5	23,9	26,3
13,5	15,2	16,2	17,4	19,0	21,3	22,9	24,3	26,7
14,0	15,4	16,4	17,6	19,4	21,7	23,3	24,6	27,3
14,5	15,6	16,7	17,9	19,6	22,0	23,7	25,1	27,7
15,0	15,9	16,9	18,2	19,9	22,3	24,0	25,4	28,1
15,5	16,2	17,2	18,4	20,2	22,6	24,4	25,8	28,5
16,0	16,4	17,4	18,7	20,5	22,9	24,7	26,1	28,9
16,5	16,6	17,6	18,9	20,7	23,1	24,9	26,4	29,3
17,0	16,8	17,8	19,1	20,9	23,4	25,2	26,7	29,6
17,5	17,0	18,0	19,3	21,1	23,6	25,4	27,0	29,9
18,0	17,2	18,2	19,4	21,2	23,8	25,6	27,2	30,3

Anexo 2: Escala modificada de Borg.

0	Nada en absoluto
0,5	Muy, muy leve. Apenas perceptible
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderado
4	Algo severo
5	Severo
6	
7	Muy severo
8	
9	
10	Muy, muy severo. Máximo

Anexo 3: Hoja de Registro Test de Marcha de 6 Minutos.

Nombre:	Fecha: / /
---------	------------

Sexo: H / M	Edad: (años)	Peso: (Kg)	Talla: (m)	IMC:
-------------	--------------	------------	------------	------

Examinador:	Institución:
-------------	--------------

TM6	
Valores Basales	
SpO2	(%)
FC	(Lpm)
PA	PAS: (mmHg) PAD: (mmHg)
Disnea	(Borg)
Fatiga EEII	(Borg)

Incentivos
Primer minuto: "Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos para finalizar"
Segundo minuto: "Perfecto continúe así, faltan 4 minutos"
Tercer minuto: "Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"
Cuarto minuto: "Perfecto, continúe así, faltan 2 minutos"
Quinto minuto: "Lo está haciendo muy bien, falta un minuto para acabar la prueba"
Sexto minuto: "Pare, la prueba ha finalizado"
Avisar 15 segundos antes que resta ese tiempo para que finalice la prueba.

Valores Finales			
SpO2	(%)	Número de vueltas	
FC	(Lpm)	Distancia caminada	(m)
PA	PAS: (mmHg) PAD: (mmHg)	Número de paradas	
Disnea	(Borg)	Tiempo total paradas	(min)
Fatiga EEII	(Borg)		

Registro de vueltas (cada 30 mts):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Registro de los metros extras:

(3)	(6)	(9)	(12)	(15)	(18)	(21)	(24)	(27)	(30)
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------

Observaciones:

Anexo 4: Determinación de la muestra.

Población: 15.521

$$\text{Muestra: } n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{N \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

$$1 - \alpha = 0,95$$

$$Z = 1,96$$

$$E = 0,05$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$N = 15.521$$

$$n = 375 + 30\% = 488$$

$$\begin{aligned} \text{Muestreo Probabilístico Estratificado: } & \frac{488 (n)}{15.521(N)} \\ & = 0,0314 \end{aligned}$$

Cantidad de niños por estratos:

Total niños estrato 1: 4463

$$\text{Niños a medir en estrato 1: } \frac{4463 \times 0,0314}{140}$$

Total niños estrato 2: 4883

$$\text{Niños a medir en estrato 2: } \frac{4883 \times 0,0314}{153}$$

Total niños estrato 3: 6175

$$\text{Niños a medir en estrato 3: } \frac{6175 \times 0,0314}{194}$$

Desglose de niños por estrato a partir de nivel que cursan:

ESTRATO 1

$$n_1 : 140$$

$$N_1 : 4463$$

$$\text{Muestreo Probabilístico Estratificado: } \frac{140}{4463}$$

$$= 0,03136 \approx 0,0314$$

Total niños 1º Básico: 1400

$$\text{Niños a medir en 1º Básico: } 1400 \times 0,0314 \\ 43,96 \approx 44$$

Total niños 2º Básico: 1576

$$\text{Niños a medir en 2º Básico: } 1576 \times 0,0314 \\ 49,48 \approx 50$$

Total niños 3º Básico: 1487

$$\text{Niños a medir en 3º Básico: } 1487 \times 0,0314 \\ 46,69 \approx 47$$

TOTAL NIÑOS A MEDIR EN ESTRATO 1 : 141

ESTRATO 2

n_2 : 153

N_2 : 4883

$$\text{Muestreo Probabilístico Estratificado: } \frac{153}{4883}$$

$$= 0,03133 \approx 0,0313$$

Total niños 4º Básico: 1603

$$\text{Niños a medir en 4º Básico: } 1603 \times 0,0313 \\ 50,17 \approx 50$$

Total niños 5º Básico: 1603

$$\text{Niños a medir en 5º Básico: } 1603 \times 0,0313 \\ 50,17 \approx 50$$

Total niños 6º Básico: 1677

$$\text{Niños a medir en 6º Básico: } 1677 \times 0,0313 \\ 52,49 \approx 53$$

TOTAL NIÑOS A MEDIR EN ESTRATO 2 : 153

ESTRATO 3

n_3 : 194

N_3 : 6175

Muestreo Probabilístico Estratificado: $\frac{194}{6175}$

= 0,0314

Total niños 7º Básico: 1724

Niños a medir en 7º Básico: $1724 \times 0,0314$
54,13 \approx 54

Total niños 8º Básico: 1778

Niños a medir en 8º Básico: $1778 \times 0,0314$
55,82 \approx 56

Total niños 1º Medio: 2673

Niños a medir en 1º Medio: $2673 \times 0,0314$
83,93 \approx 84

TOTAL NIÑOS A MEDIR EN ESTRATO 3 : 194

Anexo 5: Consentimiento informado.

Hoja de Información para Consentimiento Informado

Título: Valores de referencia del test de marcha de 6 minutos en niños sanos entre 6 y 14 años en la ciudad de Valparaíso.

Investigador responsable: Klgo. Daniel Ciudad A.

Introducción:

Actualmente en el país existe una mayor prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas en niños menores de 15 años (15%), por ende la evaluación constante de estos individuos es fundamental. Saber cuáles son sus capacidades físicas y funcionales es de vital importancia, ya que a partir de esto se puede extrapolar como es su calidad de vida, así como también se puede conocer la evolución y la respuesta tanto de su enfermedad y del tratamiento, respectivamente. Estas variables pueden ser medidas por medio de la respuesta de los sujetos al ejercicio, ya que éste otorga un examen global de los sistemas respiratorio, cardíaco y metabólico.

La mayoría de las actividades diarias se realizan a niveles submáximos, es por esto que las pruebas submáximas son las más indicadas para caracterizar las capacidades físicas de una persona. Dentro de éstas se encuentra el test de marcha de 6 minutos (TM6), que se ha propuesto como un buen indicador de la capacidad funcional y de la tolerancia al esfuerzo.

En niños sanos, ha sido validado y estandarizado en estudios internacionales. No obstante, aún son pocos los protocolos adaptados, así como los valores y fórmulas de referencia para determinar la distancia a recorrer en el TM6 por esta población. Por esta razón solicitamos a Ud. su consentimiento y aprobación para la participación de su hijo en este estudio ejecutado por alumnas de la Universidad de Valparaíso que tendrá como objetivo diseñar un modelo de predicción que permita conocer la distancia teórica a recorrer por cada niño y niña en el test, esto aportará a nivel de Salud Pública nacional información inexistente hasta el momento.

¿Qué debo hacer para que mi hijo o hija participe?

Si Ud. permite que su hijo o hija participe de este estudio, éste(a) inicialmente será medido(a) y pesado(a) para ver si sus condiciones antropométricas se encuentran dentro de las condiciones óptimas para desarrollar el TM6. Una vez pasada esta etapa el niño(a) será sometido a dos TM6 a realizarse en dos fechas diferentes. Debe tener en consideración que el TM6 es una prueba de caminata que dura sólo 6 minutos, y que el niño(a) puede detenerse si así lo desea. Estas dos intervenciones no interrumpirán con la formación académica general del niño(a), ya que ambas serán realizadas durante los períodos de educación física.

Vale destacar que estas pruebas no tienen costo alguno para Ud. o su familia.

Riegos:

El desarrollo de esta prueba no presenta riesgo alguno para quienes participan, pues se cuenta con mediciones previas que permiten determinar el riesgo, además que el TM6 es un test que mide el rendimiento submáximo, que es el nivel que comúnmente utilizamos en el quehacer diario.

Beneficios:

De ser exitoso nuestro estudio, su hijo(a) contará con información sobre su capacidad física y funcional, que permitirá en cierta medida conocer cómo es su condición tanto física como de crecimiento. Además, con los datos obtenidos de su hijo(a) se podrá generar un modelo de predicción con el cuál existirá un control más exhaustivo y dirigido de niños y niñas que presenten determinadas limitaciones que comprometan sus capacidades anatómicas y funcionales, y con esto alcanzar un mejor abordaje, intervención y seguimiento para con estos.

La participación en el estudio es voluntaria. Si usted no quiere que su hijo o hija participe o decide no seguir participando en el estudio durante su desarrollo puede expresarlo en cualquier momento y esto no representará ningún tipo de sanción o acciones en su contra.

Usted tiene derecho a recibir una copia firmada de esta "HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO" y puede tener la completa seguridad, que en todo momento se mantendrá la confidencialidad de los datos generados por el estudio. El nombre de su hijo o hija no aparecerá en ningún informe del estudio, ni será revelado a personas ajenas a la investigación. Usted y su hijo o hija pueden hacer todas las preguntas que estime convenientes acerca de este estudio.

Ante cualquier consulta que desee realizar, contáctese con el investigador a cargo (Kinesiólogo Daniel Ciudad Antognini Fono: XXXX Móvil<. XXXXX Correo: XXXXXXXX)



Hoja de Consentimiento Informado

El estudio, **VALORES DE REFERENCIA DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS EN NIÑOS SANOS ENTRE 6 Y 14 AÑOS EN LA CIUDAD DE VALPARAÍSO** me ha sido claramente explicado, he leído y entendido la información que se me ha proporcionado.

Conforme a lo anterior, estoy de acuerdo en que mi hijo(a) participe en este estudio. Entiendo que tanto mi hijo(a) como yo, podemos rechazar participar en el estudio y que éste(a) puede retirarse en cualquier momento debido a cualquier causa, sin consecuencias en la presente o futura atención médica ni en los cuidados de salud. Declaro que he recibido una copia de este documento para una futura referencia.

Yo, _____ acepto voluntariamente que mi hijo(a) o pupilo(a) _____ participe en dicha investigación.

Firma.....

Yo, _____, he explicado cuidadosamente la naturaleza, procedimientos y eventuales riesgos del estudio al niño(a) mencionado(a) anteriormente y he sido testigo de que se ha completado el documento de consentimiento informado.

Firma.....

Fecha...../...../2010

Anexo 6: Asentimiento informado.

Asentimiento Informado

Documento de Asentimiento Informado para estudio: ***“Valores de referencia del Test de Marcha de 6 minutos en niños sanos entre 6 y 14 años en la ciudad de Valparaíso”***.

Introducción

Somos estudiantes de la carrera de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso, nuestros nombres son: Daniela González, Silvia Figueroa y Daniela Quiroz. Nuestro trabajo busca determinar cuál es la distancia que tú puedes caminar durante 6 minutos sin parar, para así después poder establecer la distancia que otros niños de tu misma edad debieran recorrer.

Te vamos a dar información e invitarte a participar de este estudio. Puedes elegir si participar o no. Hemos hablado con tus padres/apoderado y ellos saben que te estamos preguntando a ti si quieres participar. Si vas a participar del estudio, tus padres/apoderado también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas tomar parte en el estudio no tienes por qué hacerlo, aun cuando tus padres/apoderado lo hayan hecho.

Puedes discutir cualquier aspecto de este documento con tus padres o amigos o cualquier otro con el que te sientas cómodo. Puedes decidir participar o no después de haberlo discutido. No tienes que decidirlo inmediatamente.

Objetivo: ¿Por qué están haciendo este estudio?

Queremos conocer cuál es la distancia que tú puedes recorrer en el test de marcha de 6 minutos para así poder determinar cuál es la distancia estimada que otros niños de tu misma edad, pero que se encuentran enfermos, pueden recorrer en este mismo test y de esta manera poder examinarlos mejor.

Procedimientos: ¿Qué tendré que hacer?

Primero debemos medirte y pesarte, después veremos cuantas veces late tu corazón (frecuencia cardíaca), cuál es la cantidad de oxígeno que lleva tu sangre (saturación de oxígeno) y cuál es la presión con la que trabajan tus arterias (presión arterial). También se te preguntará cuán cansado te sientes y cuán cansadas sientes tus piernas antes de realizar el test.

Posteriormente, tendrás que caminar lo más rápido que puedas, sin correr, durante 6 minutos por un pasillo de 30 metros. Puedes detenerte en caso de que te sientas mal. Para finalizar, después de los 6 minutos repetiremos las mediciones.

Deberás realizar 2 veces en un mismo día el test de marcha de 6 minutos, con un intervalo de 30 minutos entre ambos.

Riesgos: ¿Es esto malo o peligroso para mí?

No. El test de marcha de 6 minutos, mide el esfuerzo que normalmente tú realizas a diario, por tanto no es peligroso para ti. Sin embargo, si algo inusual te ocurriese tendremos medidas asistenciales para ayudarte.

Molestias: ¿Dolerá?

Para las mediciones no se realizará ningún procedimiento invasivo (**no** se utilizarán agujas, jeringas, etc.). Una vez que realices el test, puede que te sientas agitado o cansado, con cierta sensación de pesadez en las piernas. Sin embargo, estos malestares desaparecen tras un periodo de descanso, que no sobrepasan las 24 horas pos test.

Beneficios: ¿Hay algo bueno que vaya a ocurrirme?

Una vez realizado el test, conocerás cuáles son tus capacidades físicas y funcionales, es decir, la respuesta que tu cuerpo tiene a diversas actividades. Además sabrás cuál es tu resistencia a la fatiga.

Incentivos: ¿Obtengo algo por participar en el estudio?

Recibirás un distintivo que acredita que has participado y ayudado en la obtención de valores de referencia para el test de marcha de 6 minutos para niños y niñas entre 6 y 14 años.

Además, tendrás la satisfacción de ayudar a niños semejantes a ti que lamentablemente se encuentran enfermos y que deben ser examinados constantemente para conservar un buen estado de salud.

Confidencialidad: ¿Van a saber todos acerca de esto?

No diremos a otras personas que estas en éste estudio y no divulgaremos la información sobre ti a nadie que no trabaje en el estudio. Cuando la investigación concluya se le informará a ti y a tus padres/apoderado de los resultados obtenidos.

Derecho a negarse o a retirarse de la investigación. ¿Puedo elegir no participar en el estudio? ¿Puedo cambiar de idea?

No es obligación que participes del estudio. Nadie se enojará o molestará contigo si dices que no. Eres libre de tomar la decisión. Puedes pensar en ello y responder más tarde si quieres. Puedes decir “sí” ahora y cambiar de idea más tarde y también estará bien.

A quién contactar: ¿Con quién puedo hablar para hacer preguntas?

Puedes hacernos preguntas ahora o más tarde. Te entregaremos un número telefónico y un correo electrónico donde puedes localizarnos. Si quieres hablar con alguien más que conoces como tu profesor o médico o un familiar, puedes hacerlo también.

Si quieres ser parte de este estudio, te daremos una copia de esta información para ti. Puedes pedir a tus padres que lo examinen si quieres.

Formulario de Asentimiento

Entiendo que el estudio busca determinar cuál es la distancia que recorro en el test de marcha de 6 minutos. Entiendo que tendré que realizar 2 veces el test de marcha de 6 minutos en un mismo día con una diferencia de 30 minutos.

“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación”.

Nombre:.....

Firma:

Fecha:/...../2010.

“Yo no deseo participar en el estudio y no he firmado el asentimiento”

.....(Iniciales del menor)

Si es analfabeto:

Una persona que sepa leer y escribir debe firmar (si es posible, esta persona debería ser seleccionada por el paciente, no ser uno de los padres, y no debería tener conexión con el equipo de investigación). Los niños analfabetos deberían incluir sus huellas dactilares también.

“He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando de que ha dado su asentimiento libremente”

Nombre del testigo (diferente a los padres):

.....

Firma del testigo:

Fecha:/...../ 2010

Copia dada al paciente. El padre/madre/apoderado ha firmado un consentimiento informado.

..... **SI**

.....**NO**

Anexo 7: Antecedentes de Actividad Física y Salud.

Nombre:

Fecha de Nacimiento:

I.- Antecedentes de Actividad Física

A.- ¿Realizas algún deporte o actividad física? (Sin considerar la clase de educación física)

SI NO

B.- Si tu respuesta fue SI; ¿Cuántas veces a la semana practicas deportes?

- 1 vez a la semana
- 2 veces a la semana
- Más de 2 veces a la semana

II.- ¿Presentas alguna enfermedad que este siendo tratada en la actualidad?

A.- Lesiones o alteraciones en las Extremidades inferiores SI NO

B.- Enfermedad neurológica (Ej. Epilepsia) SI NO

C.- Enfermedad respiratoria (Ej. Asma) SI NO

D.- Enfermedad del corazón SI NO

E.- Enfermedad metabólica (Ej. Diabetes) SI NO

F.- Enfermedad reciente SI NO