

# 1

## Serie de Estudios



### LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE ALUMNOS DE PRIMER AÑO 2010 DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE

#### TEORÍA VERSUS EMPIRIA

Héctor Trujillo G.  
Rodrigo Núñez S.  
Guillermo Cortés R.  
Sergio Carrasco C.



Escuela de Pedagogía en Educación Física  
Facultad de Ciencias de la Educación

**Autoridades**  
**UNIVERSIDAD CENTRAL**

**Presidente**

Sr. Ricardo Napadensky Bauzá

**Presidente Subrogante**

Sr. Washington Saavedra

**Directores**

Sra. María Teresa Del Río Albornoz

Sr. Ricardo Napadensky Bauzá

Sr. John Mackenzie Haynes

Sra. Eliana Verónica Romo López

Sr. Washington Saavedra Morán

Sra. María Victoria Valencia Mercado

**Rector(i)**

Sr. Luis Merino M.

**FACULTAD DE CS. DE LA EDUCACIÓN**

**Decano(i)**

Sr. Rafael Sarmiento Godoy-Guevara

**Directora Escuela de Educación Parvularia**

Sra. Jocelyn Uribe Chamorro

**Directora de Pedagogía en Educación Diferencial**

Sra. Cynthia Duk Homad

**Director Escuela de Educación General Básica**

Sr. Luis Alfredo Espinoza Quintana

**Director Pedagogía en Lengua y Cultura Inglesas**

Sr. Leonardo Ormeño Ortíz

**Director de Pedagogía en Educación Física**

Sr. Sergio Carrasco Cortés

**Director Pedagogía en Biología y Ciencias**

Sr. Eduardo Ravanal Moreno

**Director Pedagogía en Matemática y Estadística**

Sr. Gustavo Benavente Kennedy

Escuela de Pedagogía en Educación Física  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad Central de Chile  
ISSN 0718-3151

**Comité Editorial**

Sr. Héctor Trujillo Galindo  
Sr. Sergio Carrasco Cortés  
Sr. José Luis Reyes Fuentes  
Sra. Paola Marañón Núñez

**Consultores Internacionales**

Sr. Luis Guillermo Jaramillo (Colombia)  
Sra. Sheila Dos Santos Silva (Brasil)  
Sr. José María Pazos (España)  
Sr. Pedro Yantza (Colombia)  
Sr. Ariel Villagra (España)

**Consultores Nacionales**

Sr. Américo Arroyuelo Araya  
Sr. Carlos Álvarez Yáñez  
Sr. Miguel Fernández Rebolledo  
Sr. Horacio Lara Díaz

**Dirección**

Escuela de Pedagogía en Educación Física  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad Central de Chile  
Santa Isabel 1278, 2° Piso  
Santiago de Chile  
Tel.: (56-2) 582 6768  
E-mail: motricidad\_y\_persona@ucentral.cl

**Diseño e impresión**

Simple! Comunicación  
simplecomunicacion.cl



Serie de Estudios N°1

---

**LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA EVIDENCIA  
EMPÍRICA DE ALUMNOS DE PRIMER AÑO  
2010 DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN  
FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD  
CENTRAL DE CHILE**

**TEORÍA VERSUS EMPIRIA**

**Héctor Trujillo G.  
Rodrigo Núñez S.  
Guillermo Cortés R.  
Sergio Carrasco C.**

Santiago, Mayo 2012



# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
1.1 El constructo denominado condición física .....	11
1.2 Los procedimientos de medición utilizados .....	12
1.2.1 La fuerza .....	12
1.2.2 La velocidad .....	13
1.2.3 La resistencia .....	14
1.2.4 La composición corporal .....	15
<b>2. EL DISEÑO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>17</b>
2.1 El Problema .....	17
2.2 Objetivos .....	17
2.2.1 Objetivos generales .....	17
2.3 Objetivos específicos .....	17
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
3.1 Los instrumentos empleados .....	19
3.2 La muestra .....	19
3.3 El proceso de obtención de información .....	19
3.4 El análisis de los datos .....	20
<b>4. EL ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
4.1 Relación teoría-empiría .....	21
4.1.1 Fuerza manual .....	21
4.1.2 Correlación pruebas de potencia de piernas .....	21
4.1.3 Masa grasa y velocidad .....	22
4.1.4. Masa grasa y agilidad .....	22
4.1.5 Masa grasa y resistencia .....	23
4.1.6 Masa grasa y fuerza de mano derecha .....	23
4.1.7 Velocidad y agilidad .....	23
4.1.8 Potencia de piernas y velocidad .....	24
4.1.9 Potencia de piernas y agilidad .....	25
4.1.10 Potencia de piernas y fuerza .....	25
4.1.11 Potencia de piernas y masa grasa .....	25
4.1.12 Potencia de piernas y resistencia .....	26

4.1.13 Resistencia y velocidad de desplazamiento .....	26
4.1.14 Resistencia y agilidad .....	27
4.1.15 Índice de masa corporal y potencia de piernas .....	27
4.1.16 Índice de masa corporal y velocidad .....	27
4.1.17 Índice de masa corporal y velocidad-agilidad .....	28
4.1.18 Índice de masa corporal y fuerza manual .....	28
4.1.19 Índice de masa corporal y sumatoria de pliegues cutáneos .....	29
4.1.20 Índice de masa corporal y Navetta .....	29
4.1.21 Fuerza de mano derecha y velocidad de desplazamiento .....	29
4.1.22 Fuerza de mano derecha y agilidad .....	30
4.1.23 Fuerza de mano derecha y resistencia aeróbica .....	30
<b>5. LAS INTERCORRELACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>6. LOS RENDIMIENTOS MEDIOS POR COMPONENTE DE LA CONDICIÓN FÍSICA ESTUDIADO .....</b>	<b>33</b>
6.1. Los rendimientos medios por componente de la condición física estudiado en varones .....	33
6.1.1 Fuerza manual en varones .....	33
6.1.2 Potencia de piernas en varones .....	34
6.1.3 Masa grasa en varones .....	35
6.1.4 Velocidad de desplazamiento en varones .....	36
6.1.5 Agilidad en varones .....	36
6.1.6 Resistencia en varones .....	36
6.1.7 Índice de Masa Corporal en varones .....	37
6.2 Los rendimientos medios por componente de la condición física estudiado en damas .....	37
6.2.1 Fuerza manual en damas .....	37
6.2.2 Potencia de piernas en damas .....	38
6.2.3 Masa grasa en damas .....	39
6.2.4 Velocidad de desplazamiento en damas .....	39
6.2.5 Agilidad en damas .....	40
6.2.6 Resistencia en damas .....	40
6.2.7 Índice de Masa Corporal en damas .....	40
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>42</b>
<b>EN LÍNEA .....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		PÁG.
1	Correlación fuerza mano derecha e izquierda.	21
2	Correlación entre pruebas de saltabilidad.	21
3	Correlación entre los puntajes obtenidos por la sumatoria de pliegues cutáneos y los tiempos ocupados en recorrer 30 metros planos.	22
4	Correlación entre los puntajes obtenidos en la sumatoria de pliegues cutáneos y la prueba de 10 x 5.	22
5	Correlación entre los puntajes obtenidos en la sumatoria de pliegues cutáneos y la prueba de Navetta.	23
6	Correlación entre los puntajes obtenidos por la sumatoria de pliegues y dinamometría mano derecha.	23
7	Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de 30 metros y en la prueba de velocidad-agilidad de 10 x 5.	24
8	Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de salto Abalakov y la prueba de 30 metros.	24
9	Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de salto Abalakov y la prueba de 10 x 5.	25
10	Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de Abalakov y la prueba de dinamometría mano derecha.	25
11	Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de Abalakov y la sumatoria de pruebas cutáneas.	25
12	Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de Abalakov y la prueba de Navetta.	26
13	Correlación entre los puntajes obtenidos en el test de Navetta y la prueba de 30 metros planos.	26
14		27
15	Correlación entre el índice de masa corporal y los centímetros alcanzados en la prueba de Abalakov (ABAL).	27
16	Correlación entre el índice de masa corporal y el tiempo ocupado en la prueba de 30 metros planos.	28
17	Correlación entre el índice de masa corporal y el tiempo ocupado en la prueba de velocidad-agilidad.	28
18	Correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y la prueba de dinamometría manual mano derecha.	28
19	Correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y sumatoria de pliegues cutáneos.	29
20	Correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y la prueba de Navetta.	29
21	Correlación entre dinamometría y prueba de 30 metros planos.	29
22	Correlación entre dinamometría y la prueba de 10 x 5.	30
23	Correlación entre dinamometría y Navetta.	30

24	Intercorrelación entre pruebas de condición física en varones y damas.	31
25	Comparación entre las medias obtenidas en la prueba de dinamometría mano derecha versus mano izquierda, varones.	33
26	Medias de rendimiento en potencia de piernas. Varones.	34
27	Diferencia de medias obtenidas en las pruebas de saltabilidad, de la Batería de Bosco, Squat Jump (SJ), Abalakov (ABAL) y Contramovimiento (CMJ).	35
28	Promedio de pliegues cutáneos en varones.	35
29	Promedio de velocidad de desplazamiento en varones.	36
30	Promedio en agilidad en varones.	36
31	Promedio de resistencia en varones.	36
32	Promedio de índice de masa corporal en varones.	37
33	Comparación entre las medias obtenidas en la prueba de dinamometría mano derecha v/s mano izquierda, damas.	37
34	Medias de rendimiento en potencia de piernas en damas.	38
35	Comparación entre las medias obtenidas en las pruebas de saltabilidad, de la Batería de Bosco, Squat Jump (SJ), Abalakov (ABAL) y Contramovimiento (CMJ), damas.	38
36	Promedio de masa grasa en damas	39
37	Promedio de velocidad de desplazamiento en damas.	39
38	Promedio de agilidad en damas.	40
39	Promedio de resistencia en damas.	40
40	Promedio de Índice de Masa Corporal en damas.	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	Medias de rendimiento en fuerza con mano derecha e izquierda en varones.	32
2	Diferencia de medias de rendimiento en saltabilidad. Varones.	34
3	Medias de rendimiento en fuerza con mano derecha e izquierda en damas.	37
4	Saltabilidad en damas.	38



## INTRODUCCIÓN

**E**l estudio analiza la multidimensionalidad de la Educación Física sólo en dos aspectos: 1) Retoma la vieja discusión acerca de la existencia de una condición física general o más bien la existencia de condiciones físicas específicas, 2) Analiza los rendimientos medios de una cohorte de alumnos de primer año de Educación Física (año 2010) de la Universidad Central de Chile, en la idea de iniciar la creación de una base de datos relativa a la condición física de los alumnos que ingresan y, por otro lado, establecer a futuro la comparación de **ingreso-egreso** de las diversas cohortes que egresen de la carrera en lo que a este constructo corresponde.

La base de datos permitirá, a través de los años, realizar una investigación histórica, cuyos resultados entregarán orientaciones para optimizar la toma de decisiones acerca del proceso de formación en lo que a condición física se refiere.

El tema relacionado con la existencia de una condición física general o de condiciones físicas específicas sólo pretende aportar antecedentes a una vieja discusión que está muy relacionada con los conceptos de preparación física general y preparación física específica. Tal vez en el mundo práctico se entienda por condición física general al nivel de desarrollo de cada uno de los componentes de la condición física y, por tanto, la preparación física general apuntaría a lograr estos niveles de desarrollo al máximo posible en cada sujeto; y la preparación física específica, buscaría el desarrollo de los componentes de la condición física más demandados por la actividad física que desarrolle el sujeto. En este último sentido, determinados componentes serán más desarrollados en jugadores de tenis y otro tanto ocurrirá con los sujetos que practican fútbol. La cuestión es ¿existirá algún componente de la condición física fuertemente relacionado con los otros componentes? y, por tanto, cuando se hable de preparación física general habría que potenciar el desarrollo de ese componente y cuando se hable de condición física específica en el mundo práctico habría que seguir haciendo lo que hoy en día se hace, considerando siempre los avances de la ciencia y de la técnica.



## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 EL CONSTRUCTO DENOMINADO CONDICIÓN FÍSICA

El significado de la expresión condición física se puede encontrar en la literatura especializada bajo diversos otros rótulos, aunque comúnmente se encuentra bajo la expresión aptitud física, como consecuencia de la traducción que se ha impuesto del vocablo "physical fitness", empleado por los norteamericanos.

En una primera aproximación al concepto cabe señalar que el término aptitud se utiliza en diversos textos propios de la especialidad en su significado de "**estar apto**" para un desempeño presente y no a la potencial capacidad de un individuo para un desempeño futuro, como es el significado que se le atribuye en el ámbito de la evaluación educacional; así, durante muchos años se hablaba de Prueba de Aptitud Académica para referirse a un conjunto de instrumentos destinados a conocer el potencial de los estudiantes que postulan a la universidad para desempeñarse eficientemente en el futuro como alumnos universitarios, lo que posteriormente se reemplaza por lo que se llama prueba de suficiencia universitaria.

En el sentido de estar apto se utiliza el término cuando se sostiene que "la aptitud consiste en la capacidad del organismo para mantener los diferentes equilibrios internos en la mayor proximidad posible al estado de descanso durante un ejercicio esforzado, y de restaurar rápidamente, después del ejercicio, las formas de equilibrio que se hayan visto perturbadas" (Hunsicker, cit. por Trujillo, 1988 a: 162). El mismo significado se le atribuye al vocablo aptitud cuando se sostiene en referencia a un individuo, que "... si está físicamente apto, todos sus sistemas corporales funcionan eficientemente. Tiene la fuerza suficiente para dedicarse a actividades físicas intensas. Puede ejecutar sus tareas diarias. Se recobra con rapidez de la fatiga. Tiene reservas de fuerza, energía y forma para las emergencias" (Buchard, cit. por Trujillo, 1988 a : 56).

La literatura plantea que la aptitud física o condición física tiene un conjunto de componentes llamados, usualmente, capacidades motoras básicas, cualidades del movimiento o cualidades motrices. Ellos se caracterizan por constituir un conjunto de factores físicos congénitos desarrollables por maduración y por entrenamiento, y conforman, junto con los factores perceptivo motores el sustrato de cualquier movimiento natural (como el caminar) o adquirido a través del aprendizaje (como es el caso de los gestos deportivos).

Independientemente de las características hereditarias y del proceso de maduración o involución por el que atraviesan los seres humanos, el medio ambiente cumple un importante rol en el acrecentamiento-perfeccionamiento, deterioro y mantención de estas capacidades. Así, por ejemplo, influye la ingesta alimenticia, el método de entrenamiento, la dedicación personal, los cuales se consideran elementos codeterminantes del nivel de desarrollo que presenta cada una de estas capacidades en una persona.

Una revisión de la bibliografía pertinente a esta materia permite identificar una mención reiterada de las siguientes cualidades motrices: fuerza, resistencia, velocidad, agilidad, flexibilidad y la combinación de estos factores, tales como potencia muscular y fuerza-resistencia de una determinada zona muscular (Trujillo, 1988 b: 1 a 54).

Cabe destacar que no existe total consenso en cuanto a los factores que componen la construcción teórica denominada condición o aptitud física, así como tampoco existe consenso absoluto en cuanto a la existencia de una condición física general o, más bien, condiciones físicas específicas.

En un estudio realizado por Trujillo (1988 a: 203 a 209), se presentan las magnitudes de las correlaciones entre siete componentes de la condición física analizados en ese estudio, para cada una de las edades de varones comprendidas entre los 15 y 18 años. Los resultados evidencian magnitudes de correlación que si bien apuntan en el sentido esperado (en la idea que el constructo contiene los componentes indicados), las magnitudes son bajas en cada edad. Así, a los 15 años la magnitud de correlación más alta (-0,43) se presenta entre fuerza-resistencia abdominal y velocidad de desplazamiento; a los 16 años, la correlación más alta (0,39) se da entre velocidad de desplazamiento y velocidad de reacción y agilidad; a los 17 años la correlación más alta (0,38) se da entre potencia de la musculatura extensora de piernas y velocidad de reacción y agilidad; a los 18 años la correlación más alta (-0,42) se da entre resistencia fuerza de la musculatura abdominal y velocidad de desplazamiento. Estos antecedentes no sugieren la presencia de un componente de la condición física que constituya lo que podríamos llamar la condición física general, aunque en tres de las cuatro edades estudiadas la velocidad de desplazamiento presenta la correlación más alta con alguna de las restantes variables.

## **1.2 LOS PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS**

### **1.2.1 LA FUERZA**

Es aquella facultad que capacita para ejercer tensión contra una oposición. Usualmente se distingue entre fuerza estática o isométrica, que se refiere a la tensión ejercida entre dos oposiciones de similar capacidad y, por tanto, no hay movimiento aparente como el que ocurre cuando se ejecuta la Plancha o el Cristo en anillas; y fuerza dinámica o isotónica donde la tensión se ejerce contra una oposición móvil, expresada como fuerza rápida (varias repeticiones de un gesto donde se traslada un peso de un lugar a otro en un corto tiempo) y fuerza explosiva (donde la tensión se expresa en gestos donde se aplica la máxima tensión en el mínimo de tiempo posible, como lo que ocurre cuando se salta a alcanzar algo en altura).

La medición de la fuerza se suele realizar por zona muscular y en relación con la velocidad o la resistencia, así se mide la fuerza explosiva a través de saltos horizontales o verticales desde el suelo o colchoneta dura o desde plataformas conectadas a computadores que informan con precisión la distancia alcanzada. En este caso se mide potencia de piernas, es decir la capacidad del sujeto para alcanzar la máxima distancia posible, sea en sentido vertical u horizontal.

Para medir fuerza rápida o fuerza resistencia se recurre a repeticiones de movimientos donde interviene la zona muscular cuya fuerza rápida o resistencia se quiere medir. Así se habla de potencia de la musculatura extensora de piernas o resistencia fuerza de la musculatura abdominal. La diferencia entre velocidad y resistencia en el trabajo de fuerza se discrimina por segundos o minutos, según sea el tiempo de ejecución solicitado, así, no es lo mismo realizar un mismo movimiento de trabajo abdominal en 15 segundos que en 60 segundos ó más. En el primer caso se intenta conocer la velocidad con que realiza el movimiento y en el segundo caso la resistencia que tiene para realizar el movimiento en un tiempo prolongado.

Para medir fuerza pura se suele usar el dinamómetro, el cual consiste en un instrumento inventado por Isaac Newton y que no debe confundirse con la balanza (instrumento utilizado para medir masas), aunque sí puede compararse a la báscula. La dinamometría manual tiene por objetivo medir la fuerza estática de los músculos flexores de la mano y el ante brazo.

### 1.2.2 LA VELOCIDAD

Se refiere a la facultad que tienen las personas para realizar movimientos en el menor tiempo posible. Ello implica tanto el desplazamiento del cuerpo como totalidad, como de algún segmento en particular. Generalmente se distingue entre velocidad de reacción (capacidad para reaccionar rápidamente ante estímulos perceptibles que demandan respuestas motoras cortas y precisas), como cuando el conductor de un vehículo frena ante la aparición de la luz roja de un semáforo; y velocidad de acción motriz o velocidad de desplazamiento, (capacidad para desplazar rápidamente el cuerpo como totalidad o algún segmento del mismo de un lugar a otro en el espacio), como cuando los niños corren a alcanzar un balón que llega cerca de su cuerpo.

Íntimamente ligado con la velocidad se encuentra la agilidad, variable que se refiere a la capacidad de realizar movimientos con rápidos cambios de dirección del cuerpo en el espacio.

Para la medición de la variable velocidad de desplazamiento del cuerpo se suelen utilizar las pruebas de 20, 30, 40 y 50 metros planos, existiendo controversias en cuanto a si miden velocidad de reacción o miden velocidad de desplazamiento, especialmente con las pruebas de 20 y 30 metros, problema que se ha tratado de solucionar pidiéndole al ejecutante que comience a correr 10 metros antes de marcar el cronómetro en el punto de partida de la distancia que se decide utilizar (20 ó 30 metros).

Para la medición de la velocidad de reacción se emplean estímulos y se observan las respuestas para determinar el tiempo de demora en responder, por ejemplo: ¿cuánto se demora un niño en sujetar un bastón, ubicado verticalmente mediante toma en uno de sus extremos, después de soltarlo para tomarlo por el otro extremo, sin que caiga?

Para la medición de la variable agilidad-velocidad se recurre a pruebas que consideran un desplazamiento de corta distancia (5 a 10 m) entre dos o más líneas paralelas. El ejecutante debe cambiar de dirección una vez pisada cada línea. Existen distintas pruebas con pequeñas variaciones entre ellas, lo esencial es correr a la máxima velocidad cortas distancias y cambiar rápidamente de dirección sobre la carrera.

### 1.2.3 LA RESISTENCIA

Es la capacidad de mantener esfuerzos físicos prolongados postergando la aparición de la fatiga. Resulta importante precisar que los esfuerzos físicos pueden ser y son de distinta intensidad, de modo que frente a esfuerzos de baja y mediana intensidad la fatiga aparecerá más tarde, por ejemplo en carrera de 52 kilómetros la fatiga aparecerá tarde pues la persona tendrá que recorrer dicha distancia en carrera lenta; en cambio, en distancias de entre 1000 y 3000 metros la fatiga aparecerá un poco antes; y en esfuerzos de gran intensidad como son las carreras de 300 y 800 metros, la fatiga aparecerá antes. Entonces, en este contexto el concepto de prolongado es relativo puesto que está relacionado con las características de la intensidad del esfuerzo.

En los esfuerzos prolongados el trabajo se realiza en equilibrio de oxígeno, es decir, el oxígeno que ingresa al organismo concuerda con el oxígeno que está ocupando dicho organismo para realizar la tarea. En este caso se habla de resistencia aeróbica.

En los esfuerzos de gran intensidad como es el trasladar un peso externo en un espacio de 30 metros a la máxima velocidad posible, se trabaja en deuda de oxígeno, de modo que el oxígeno que se gasta en el esfuerzo no se recupera totalmente en el mismo instante. En este caso, se habla de resistencia anaeróbica.

Además de la resistencia general del cuerpo (aeróbica o anaeróbica) se distingue la resistencia particular o localizada en alguna zona muscular, como lo señalado cuando se trató el concepto de fuerza.

Para la medición de la resistencia general aeróbica o anaeróbica existen diversas pruebas con distintos grados de confiabilidad y validez. Entre ellas destaca el test de Cooper y de Navetta, (VO<sub>2</sub>Max).

Para medir resistencia localizada también existen diversas pruebas como flexión de brazos en barra durante un minuto, flexo-extensión de brazos en suelo hasta no resistir más, abdominales en un minuto con palmas de manos trasladándose sobre los muslos, etc. Un trabajo sobre variables de condición física, pruebas, variaciones de las mismas, e indicadores, se encuentra en Trujillo y Schiefelbein (1984: 23 a 31).

#### 1.2.4 LA COMPOSICIÓN CORPORAL

La masa corporal se divide en masa grasa y masa libre de grasa, llamada también masa magra. Esta masa magra está compuesta por masa muscular, masa ósea y masa residual (agua corporal total, sólidos secos libres de grasas, material óseo mineral y el tejido de la piel). **Ortega y Pinilla (1992: 383)** plantean que "la acumulación excesiva de grasa corporal disminuye la capacidad de saltar, reduce la velocidad de movimiento, y disminuye la resistencia de los deportistas". Además, los mismos autores indican que el exceso de peso está asociado con hipertensión, diabetes y enfermedades cardíacas. Todo ello lleva a que los especialistas en educación física intenten que sus pupilos mantengan un peso acorde con su talla, lo que observan en tablas que los especialistas del área específica de la composición corporal han elaborado combinando variables de sexo, edad, talla y peso, entre otras.

Para el diagnóstico de sobrepeso u obesidad **De la Maza (2008)** sostiene que "se han utilizado habitualmente los índices de peso en relación a la estatura, debido a que el incremento en la grasa corporal se acompaña usualmente de un aumento en el peso corporal total. El índice de masa corporal de Quetelet (IMC:  $\text{peso}/\text{estatura}^2$ ), ha sido definido por la OMS. Sin embargo, la exactitud del IMC para estimar la composición corporal es discutible, siendo afectada por el sexo, la raza y la edad, lo cual puede conducir a una mala clasificación de la condición de obesidad. Es así como individuos diagnosticados como normales según IMC pueden tener un porcentaje de masa grasa elevado (falsos negativos), y otros diagnosticados como obesos por un  $\text{IMC} > 30$  pueden tener un porcentaje de grasa dentro de límites normales (falsos positivos)".

A su vez, **Costill y Wilmore, (2004: 672)**. Informan que "la obesidad se relaciona directamente con los cambios en la función corporal del organismo, los problemas respiratorios son comunes en las personas que padecen obesidad y sobrepeso por lo que los sujetos que tienen obesidad muestran menor tolerancia al ejercicio debido a problemas respiratorios y a una mayor masa corporal que debe ser movida y transportada durante el ejercicio". Sin embargo, es bueno precisar lo que años posteriores nos indican **Wilmore y Costill (2010: 484)** cuando en referencia a las tablas estándares de estatura y peso señalan que "no proporcionan estimaciones precisas de lo que debe pesar un deportista porque no tienen en cuenta la composición del peso. Un deportista puede tener exceso de peso según estas tablas, pero tener muy poca grasa corporal", planteamiento que reafirma lo que señala De la Maza en el año 2008.



## **2. EL DISEÑO DEL ESTUDIO**

### **2.1 EL PROBLEMA**

Dos interrogantes se plantean en este estudio:

1. ¿Existe una condición física general o existen más bien condiciones físicas específicas?
2. ¿Cuál es el nivel de desarrollo de algunos componentes de la condición física que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010?

### **2.2 OBJETIVOS**

#### **2.2.1 OBJETIVOS GENERALES**

1. Conocer el nivel de desarrollo de algunos componentes de la condición física que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010?
2. Determinar la dirección y magnitud de asociación entre los componentes de la condición física medidos.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Con respecto al objetivo general 1

1. Determinar la asociación entre velocidad y agilidad.
2. Determinar la asociación entre potencia de piernas y velocidad.
3. Determinar la asociación entre potencia de piernas y agilidad.
4. Determinar la asociación entre potencia de piernas y fuerza manual.

5. Determinar la asociación entre resistencia y velocidad de desplazamiento.
6. Determinar la asociación entre masa corporal y potencia de piernas.
7. Determinar la asociación entre masa corporal y velocidad.
8. Determinar la asociación entre masa corporal y agilidad.
9. Determinar la asociación entre grasa corporal y velocidad de desplazamiento.

Con respecto al objetivo general 2

10. Conocer el nivel de desarrollo de la fuerza manual que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010.
11. Conocer el nivel de desarrollo de la potencia de piernas que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010.
12. Conocer el nivel de desarrollo de la velocidad de desplazamiento que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010.
13. Conocer el nivel de desarrollo de la agilidad que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010. →
14. Conocer el nivel de desarrollo de la resistencia aeróbica que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010.



### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS**

Los instrumentos empleados en este estudio son los que usualmente se utilizan para medir las variables físicas señaladas. Sus datos de validez y confiabilidad se pueden encontrar en Montecinos et. al. (2001) A tales instrumentos se ha agregado las pruebas propuestas por Bosco (1997: 35 ss.) las que publica después de un exhaustivo análisis bio-mecánico.

Sin embargo, hay que señalar dos limitaciones que se estiman importantes de considerar en futuros trabajos. La primera de ellas tiene que ver con la confiabilidad de los datos obtenidos, puesto que aunque los instrumentos empleados hayan sido validados y utilizados en diversas ocasiones, por organismos nacionales e internacionales, siempre es apropiado el saber con qué confiabilidad se obtienen los datos propios. Una segunda limitación es la escasa existencia de datos con los cuales realmente se puedan comparar los resultados obtenidos, puesto que si bien es cierto que se han realizados trabajos con estos instrumentos, ellos se refieren más bien al ámbito escolar y bien sabemos que en estas variables la edad y el sexo son factores co-determinantes de los resultados en los factores medidos.

#### **3.2 LA MUESTRA**

Se trabaja con la población de estudiantes de primer año 2010 de la carrera de Pedagogía en Educación Física de la Universidad Central de Chile, no obstante, aproximadamente el 15% de los jóvenes de esta población no fue posible medir por razones administrativas y personales.

#### **3.3 EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN**

Las mediciones se llevan a efecto en común acuerdo con los y las estudiantes, se establece un horario en que puedan asistir los alumnos y los investigadores.

Los datos son ingresados al programa estadístico GraphPad Instat 3.0, donde se obtiene por cada variable estudiada los valores medios y sus respectivas desviaciones típicas.

Del mismo modo, se establecen correlaciones entre tales variables y sus niveles de significación

### **3.4 EL ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Con el fin de determinar la asociación entre los componentes de la condición física medidos, se correlacionan entre sí, para observar específicamente el sentido y tipo y magnitud de correlación que existe entre ellas.

Con el fin de conocer el nivel de desarrollo de algunos componentes de la condición física que presentan los alumnos ingresados a la Escuela de Educación Física de la Universidad Central de Chile el año 2010, se analizan las medias y desviaciones típicas de las variables componentes de la condición física que se consideran en este estudio. Ello, separado por sexo en consideración a que la literatura del área informa persistentemente la incidencia de este factor en los rendimientos obtenidos en pruebas de condición física.

En variables como fuerza manual y saltabilidad se establecen diferencias de medias, para conocer, por un lado, si existe o no diferencias entre la fuerza de una y otra mano, y, por otro, para ver si en las pruebas de salto, propuestas por Bosco, que se suponen miden una misma variable física: saltabilidad (potencia de piernas), se dan o no diferencias significativas. Para efectos de establecer diferencias de media se aplica la estadística no paramétrica U de Mann Whitney a fin de salvar el supuesto de normalidad.



## 4. EL ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 RELACIÓN TEORÍA-EMPIRIA

#### 4.1.1 FUERZA MANUAL

Tabla 1: Correlación fuerza mano derecha e izquierda

VARIABLES	R	P
Fuerza mano derecha	0,81	0,0001
Fuerza mano izquierda	(0,83)	(0,0001)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación.

Como se puede apreciar en la tabla 1, existe una correlación alta (mayor que 0,66) entre la fuerza de una y otra mano de los varones. La correlación de fuerza de manos en damas es semejante, incluso, levemente más alta, todo lo cual sugiere que basta con medir la fuerza de una sola mano para estimar la fuerza de ambas, especialmente en grupos numerosos. En ambos casos la magnitud de la correlación resulta significativa.

#### 4.1.2 CORRELACIÓN PRUEBAS DE POTENCIA DE PIERNAS

Tabla 2: Correlación entre pruebas de saltabilidad

VARIABLES	Squat Jump	Contramovimiento	Abalakov	p
Squat Jump	-----	0,92 (0,77)		0,0001
Contramovimiento		-----	0,70 (0,70)	0,0001
Abalakov	0,94 (0,74)		-----	0,0001

Entre paréntesis se presentan las magnitudes de las correlaciones de las damas y su nivel de significación.

Las pruebas de saltabilidad propuestas por Bosco presentan una correlación alta, pese a las diferencias biomecánicas que el autor señala entre cada una de ellas, lo cual resultaría útil para un trabajo más bien clínico. En el caso de las damas las correlaciones, aunque inferiores, siguen siendo altas (mayor que 0,66). Para un conocimiento de la potencia de piernas de una población bastaría entonces con utilizar una de estas pruebas. Las tres correlaciones de los saltos son significativas con un alfa de 0,0001, tanto en varones como en damas.

#### 4.1.3 MASA GRASA Y VELOCIDAD

Se miden los pliegues bicipital, tricipital, sub escapular y suprailíaco a fin de obtener un indicador de la masa grasa de los estudiantes medidos, valor que se correlaciona con la velocidad de desplazamiento demostrada en la prueba de 30 metros planos.

**Tabla 3: Correlación entre los puntajes obtenidos por la sumatoria de pliegues cutáneos y los tiempos ocupados en recorrer 30 metros planos.**

VARIABLES	r	p
Sumatoria de pliegues cutáneos	0,47	0,0034
30 metros	(-0,084)	(0,50)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de las correlaciones de las damas y su nivel de significatividad.▶

Considerando que la sumatoria de pliegues cutáneos indica cantidad de grasa, y el tiempo ocupado en recorrer 30 metros planos indica velocidad de desplazamiento, cabría esperar que a mayor cantidad de masa grasa se evidenciará una menor velocidad y, por lo tanto, cabría esperar una correlación negativa entre ambas variables. Sin embargo, los datos empíricos encontrados en el caso de los varones, informan de una correlación positiva de magnitud mediana (0,33 a 0,66) En el caso de las damas la correlación es negativa y de baja magnitud.

#### 4.1.4. MASA GRASA Y AGILIDAD

**Tabla 4: Correlación entre los puntajes obtenidos en la sumatoria de pliegues cutáneos y la prueba de 10 x 5.**

VARIABLES	r	p
Sumatoria de pliegues cutáneos	-0,04	0,82
10 X 5	(0,33)	(0,06)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Se esperaría una correlación negativa dado que a mayor cantidad de masa grasa menor debería ser la agilidad demostrada por los alumnos. Sin embargo, sólo en varones se da esta relación.

#### 4.1.5 MASA GRASA Y RESISTENCIA

Tabla 5: Correlación entre los puntajes obtenidos en la sumatoria de pliegues cutáneos y la prueba de Navetta.

VARIABLES	r	p
Sumatoria de pliegues cutáneos	-0,36	0,03
Navetta	(-0,18)	(0,31)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

En ambos casos la correlación entre pliegues cutáneos y los puntajes obtenidos en la prueba de Navetta es negativa, lo cual es concordante con lo esperado puesto que a mayor peso trasladado mayor es la intensidad del esfuerzo y, por lo tanto, la fatiga llega antes.

#### 4.1.6 MASA GRASA Y FUERZA DE MANO DERECHA

Tabla 6: Correlación entre los puntajes obtenidos por la sumatoria de pliegues y dinamometría mano derecha.

VARIABLES	r	p
Sumatoria de pliegues cutáneos	0,02	0,86
Dinamometría mano derecha	(-0,28)	(p 0,02)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Se aprecia una baja correlación entre fuerza de mano derecha y el porcentaje de masa grasa medido a través de la suma de pliegues cutáneos, y esto se da tanto en varones como en damas. En el sexo femenino se aprecia una correlación negativa, es decir, a mayor porcentaje de grasa corporal menor fuerza. En el caso de los varones se da una correlación positiva, aunque baja.

#### 4.1.7 VELOCIDAD Y AGILIDAD

La agilidad se define como la capacidad para cambiar rápidamente de dirección en el espacio. La velocidad es la rapidez con que un sujeto realiza una acción. En esta conceptualización debiera haber una correlación positiva entre ambas variables, aunque la prueba utilizada mide velocidad de desplazamiento y no de reacción, que es el tipo de velocidad más demandado por la agilidad.

**Tabla 7: Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de 30 metros y en la prueba de velocidad-agilidad de 10 x 5.**

VARIABLES	r	p
30 metros	0,66	0,0001
10 x 5	(0,90)	(0,0001)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Efectivamente, los resultados observados en la tabla 5 muestran en los varones una correlación de magnitud intermedia (más de 0,33 a 0,66) y en las damas una correlación alta (más de 0,66), lo que es concordante con lo esperado, puesto que en ambas pruebas la velocidad es un factor fundamental.

#### 4.1.8 POTENCIA DE PIERNAS Y VELOCIDAD

Considerando que las pruebas de saltabilidad indican resultados que surgen de la relación fuerza por velocidad, cabría esperar una relación positiva entre los puntajes alcanzados en la prueba de Abalakov y la prueba de 30 metros planos. En este caso cabe precisar que la correlación debiera salir con signo negativo puesto que en la prueba de Abalakov a mayor altura alcanzada mayor será el puntaje, y en la prueba de 30 metros planos a mayor velocidad desarrollada, menor será el puntaje en términos de tiempo ocupado en recorrer los 30 metros planos, pero conceptualmente la correlación es positiva.

**Tabla 8: Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de salto Abalakov y la prueba de 30 metros.**

VARIABLES	r	p
Abalakov	-0,65	0,0001
30 metros	(-0,15)	(0,22)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de las correlaciones de las damas y su nivel de significatividad

Se espera que mientras más saltabilidad evidencian los estudiantes medidos mayor velocidad de desplazamiento se evidencie en la prueba de 30 metros, especialmente en los varones; y como a mayor velocidad, menor es el tiempo ocupado, la correlación debe ser negativa, situación que ocurre realmente en el mundo empírico, particularmente en los varones.

#### 4.1.9 POTENCIA DE PIERNAS Y AGILIDAD

Tabla 9: Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de salto Abalakov y la prueba de 10 x 5

VARIABLES	r	p
Abalakov	-0,10	0,54
10 x 5	(-075)	(0,0001)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Entre las pruebas de Abalakov y 10 x 5 las correlaciones resultan negativas, lo cual indica que a mayor potencia de piernas mayor velocidad, puesto que en esta prueba los mejores puntajes son los más bajos.

#### 4.1.10 POTENCIA DE PIERNAS Y FUERZA

Considerando que las pruebas de saltos indican resultados que surgen de la relación fuerza por velocidad, cabría esperar una relación positiva entre los puntajes alcanzados entre la prueba de Abalakov y la prueba de dinamometría.

Tabla 10: Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de Abalakov y la prueba de dinamometría mano derecha

VARIABLES	r	p
Abalakov	0,05	0,74
Dinamometría mano derecha	(0,56)	(0,001)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

En la relación potencia de piernas y fuerza evidenciada por dinamometría con mano derecha, se aprecia una relación positiva; sin embargo, en los varones esta relación es bastante baja. En todo caso, lo esperado es una relación positiva y por lo menos de mediana magnitud como lo que se evidencia en las damas.

#### 4.1.11 POTENCIA DE PIERNAS Y MASA GRASA

Tabla 11: Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de Abalakov y la sumatoria de pruebas cutáneas.

VARIABLES	r	p
Abalakov	-0,44	0,007
Sumatoria pliegues cutáneos	(-0,33)	0,06

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

La correlación resulta negativa entre las pruebas de Abalakov y la sumatoria de pliegues cutáneos, lo cual es de esperar dado que a mayor masa de grasa probablemente la altura alcanzada en la prueba de Abalakov será menor.

#### 4.1.12 POTENCIA DE PIERNAS Y RESISTENCIA

Tabla 12: Correlación entre los puntajes obtenidos en la prueba de Abalakov y la prueba de Navetta

VARIABLES	r	p
Abalakov	0,65	0001
Navetta	(0,41)	(0,02)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

La magnitud de las correlaciones entre la prueba de Abalakov y de Navetta sugiere que hay una buena relación entre potencia de piernas y resistencia aeróbica.

#### 4.1.13 RESISTENCIA Y VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO

La resistencia es la capacidad de realizar esfuerzos prolongados sin fatigarse o postergando el momento en que surge la fatiga. Obviamente, según sea la intensidad del esfuerzo será el mayor o menor tiempo en que resista la aparición de la fatiga. En este sentido cabría esperar que hubiese alguna relación entre los resultados obtenidos en la prueba de Navetta y los resultados obtenidos en la prueba de 30 metros planos, por ser esta última muy intensa, aunque de corta duración. Además, la relación debiera ser negativa considerando que en los 30 metros planos se miden los puntajes en sentido inverso, es decir, a mayor velocidad menor tiempo ocupado, lo que se traduce en un menor puntaje.

En la tabla 8 se puede apreciar una correlación de -0,18 en los varones, lo que parece coincidente con el planteamiento teórico señalado.

Tabla 13: Correlación entre los puntajes obtenidos en el test de Navetta y la prueba de 30 metros planos.

VARIABLES	r	p
Navetta	-0,18	0,29
30 metros	(0,081)	(0,52)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Sin embargo, en el caso de las damas la dirección de la correlación es positiva, aunque de baja magnitud.

#### 4.1.14 RESISTENCIA Y AGILIDAD

Tabla 14:

VARIABLES	r	p
Navetta	-0,14	0,41
10 x 5	(-0,66)	(0,0003)

Tanto en damas como en varones la correlación es negativa entre las variables de resistencia y agilidad (que implica velocidad), lo cual sugiere que individuos resistentes podrían ser no muy ágiles e individuos ágiles podrían ser no muy resistentes

#### 4.1.15 ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y POTENCIA DE PIERNAS

El índice de masa corporal es un indicador del estado nutricional de las personas, a mayor magnitud del índice de masa corporal, mayor peso tiene la persona (aunque en casos de deportistas ese peso podría indicar mayor masa muscular). Cabría esperar que personas no deportistas con mayor índice de masa corporal, salten una menor altura, considerando que transportan mayor masa grasa, lo que sugiere la existencia de una correlación negativa, a lo menos en personas no deportistas.

Entre el índice de masa corporal y los centímetros alcanzados en la prueba de Abalakov, se da una correlación de magnitud baja en los varones y damas, como se puede apreciar en la tabla 15.

Tabla 15: Correlación entre el índice de masa corporal y los centímetros alcanzados en la prueba de Abalakov (ABAL).

VARIABLES	r	p
IMC	0,25	0,14
Abalakov	(-0,11)	(0, 53)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Teóricamente la correlación debiera ser negativa puesto que a mayor índice de masa corporal se esperaría una menor capacidad de salto, es decir, los resultados empíricos encontrados no son congruentes con la lógica planteada en la relación del índice de masa corporal con el salto Abalakov, este fenómeno se da en varones. En damas, la dirección de la correlación es la esperada

#### 4.1.16 ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y VELOCIDAD

A partir del supuesto que el mayor índice de masa corporal supone una disminución en la velocidad de desplazamiento de la persona, puesto que los sujetos tendrían que

trasladar mayor peso, cabría esperar una correlación negativa entre ambas variables. La tabla 16 muestra los resultados de esta correlación.

**Tabla 16: Correlación entre el índice de masa corporal y el tiempo ocupado en la prueba de 30 metros planos.**

VARIABLES	r	p
IMC	-0,13	0,45
30 metros	(0,07)	(0,68)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

En varones la correlación es negativa, como teóricamente se espera. Sin embargo, las damas presentan una correlación positiva aunque baja.

#### 4.1.17 ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y VELOCIDAD-AGILIDAD

**Tabla 17: Correlación entre el índice de masa corporal y el tiempo ocupado en la prueba de velocidad-agilidad.**

VARIABLES	r	p
IMC	0,11	0,54
10 x 5	(0,14)	(0,44)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

En este caso, tanto en damas como en varones, se aprecia una correlación positiva, aunque baja, lo que no cabría esperar ya que a mayor índice de masa corporal menor capacidad para realizar cambios rápidos de dirección en el espacio, salvo excepciones que se producen por el entrenamiento.

#### 4.1.18 ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y FUERZA MANUAL

**Tabla 18: Correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y la prueba de dinamometría manual mano derecha.**

VARIABLES	r	p
IMC	0,04	0,80
Dinamometría mano derecha	(0,32)	(0,007)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Aunque la magnitud de la correlación es baja (0,33 ó menos), en el caso de los varones y mediana (más de 0,33 a 0,66) en el caso de las damas, la magnitud correlación existente entre estas variables lleva a pensar que mientras más alto sea el índice de masa corporal, mayor es la fuerza de manos de las personas.

#### 4.1.19 ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y SUMATORIA DE PLEGUES CUTÁNEOS

Tabla 19: Correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y sumatoria de pliegues cutáneos.

VARIABLES	r	p
IMC	-0,25	0,13
Sumatoria de pliegues cutáneos	(0,17)	(0,34)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Se espera que entre el índice de masa corporal (indicador de estado nutricional) y la sumatoria de pliegues cutáneos (indicador de masa grasa) se dé una correlación positiva puesto que a mayor índice de masa corporal mayor peso, lo que en sujetos no deportistas probablemente ese mayor peso es producto de mayor masa grasa. Sin embargo, los datos empíricos, en el caso de los varones, indican un correlación negativa.

#### 4.1.20 ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y NAVETTA

Tabla 20: Correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y la prueba de Navetta.

VARIABLES	r	p
IMC	0,20	0,23
Navetta	(-0,11)	(0,53)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

A mayor índice de masa corporal se espera un menor rendimiento en resistencia en el supuesto que se está trasladando mayor masa grasa, cuestión que no ocurre en el caso de los varones, aunque presentan en promedio un IMC normal.

#### 4.1.21 FUERZA DE MANO DERECHA Y VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO

Tabla 21: Correlación entre dinamometría y prueba de 30 metros planos.

VARIABLES	r	p
Dinamometría	0,31	0,06
30 metros	(0,72)	(0,0001)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Se espera que la relación entre fuerza y velocidad de desplazamiento sea positiva en el supuesto que la prueba de dinamometría mano derecha, en algún grado, permite estimar la fuerza general, y que en personas de IMC normal a mayor fuerza mayor velocidad. En la tabla 21 se puede observar que tanto en damas como en varones la correlación fuerza-velocidad es positiva.

#### 4.1.22 FUERZA DE MANO DERECHA Y AGILIDAD

Tabla 22: Correlación entre dinamometría y la prueba de 10 x 5.

VARIABLES	r	p
Dinamometría	0,24	0,15
Agilidad	(0,16)	(0,35)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

En la relación de las variables de fuerza y agilidad también se da una correlación positiva tanto en damas como en varones, lo que se explica por los supuestos indicados en la correlación fuerza-velocidad.

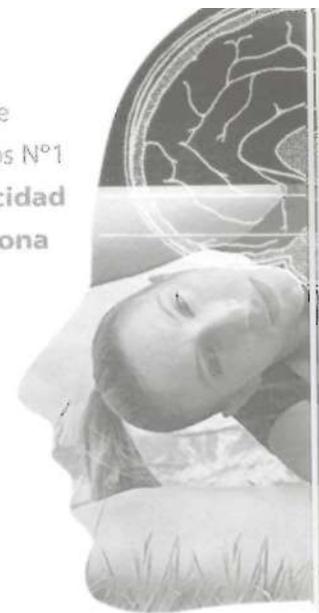
#### 4.1.23 FUERZA DE MANO DERECHA Y RESISTENCIA AERÓBICA

Tabla 23: Correlación entre dinamometría y Navetta.

VARIABLES	r	p
Dinamometría	0,51	0,013
Navetta	(0,55)	(0,002)

Entre paréntesis se presenta la magnitud de la correlación de las damas y el nivel de significación

Tanto en damas como en varones la relación entre fuerza y resistencia orgánica es positiva en alumnos de índice de masa corporal normal.



## 5. LAS INTERCORRELACIONES

Tabla 24: Intercorrelación entre pruebas de condición física en varones y damas.

TESTS	ABALAKOV (cm)	IMC (ptje)	SUMATORIA PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)	DINAMOMETRÍA DERECHA (kg)	30 m (sg)	10 X 5 (sg)	NAVETTA (palier)
ABALAKOV	-----	0,25 (-0,11)	-0,44 (-0,33)	0,05 (0,56)	-0,65 (-0,15)	-0,10 (-0,75)	0,65 (0,41)
IMC		----	-0,31 (0,17)	0,04 (0,32)	-0,13 (0,07)	0,11 (0,14)	0,20 (-0,11)
SUMATORIA PLIEGUESCUTÁNEOS			-----	0,02 (-0,28)	0,47 (-0,08)	-0,04 (0,33)	-0,36 (-0,18)
DINAMOMETRÍA MANO DERECHA				-----	0,31 (0,72)	0,24 (0,75)	0,51 (0,55)
30 m					-----	0,66 (0,90)	-0,18 (0,08)
10 X 5						-----	-0,14 (-0,66)

Datos entre paréntesis corresponden a Damas.

Si no consideramos las tres pruebas que miden potencia de la musculatura extensora de piernas, dejando sólo la de Abalakov; y de las dos pruebas que miden fuerza de mano, dejamos sólo la que mide fuerza de mano derecha, y si clasificamos las magnitudes de las restantes correlaciones obtenidas en débiles (menos de 0,33); medianas (0,33 a 0,66) y fuertes (más de 0,66), y observamos la tabla 24, vemos que de 42 correlaciones entre variables que se suponen forman parte de un mismo constructo (condición física), 26 de ellas son débiles, 12 son medianas y sólo 4 son fuertes. No obstante, obsérvese que entre potencia de piernas y agilidad; entre fuerza y agilidad; entre velocidad y agilidad; y entre fuerza y velocidad, existen magnitudes de correlación relativamente altas.

Por otra parte, es bueno reiterar que las carreras de velocidad presentan valores que son más bajos cuando la velocidad es más alta, de modo que al correlacionar estas pruebas con otras donde el mayor valor numérico es indicativo de mayor desarrollo de la variable medida, significa que la correlación será positiva cuando sea presidida por el signo menos y negativa cuando presenta el signo más.

Veintiseis de las correlaciones presentadas en la tabla 23 son débiles, 12 medianas y sólo 4 fuertes. Si esto es así, cabría preguntarse ¿Existe verdaderamente una condición física general? o lo que existe, en verdad, es un conjunto de condiciones físicas específicas relativamente aisladas y a ese conjunto lo denominamos condición física general.

Si verdaderamente existiera una variable indicativa de condición física general, se esperaría que ella se relacionara con sus componentes (condiciones físicas específicas) en una magnitud no inferior a lo que hemos denominado correlación mediana. Y, si hubiese una correlación débil entre esa hipotética variable denominada condición física general y una determinada condición física específica, esa condición física específica no debiera formar parte del constructo denominado condición física general.



## 6. LOS RENDIMIENTOS MEDIOS POR COMPONENTE DE LA CONDICIÓN FÍSICA ESTUDIADO

### 6.1. LOS RENDIMIENTOS MEDIOS POR COMPONENTE DE LA CONDICIÓN FÍSICA ESTUDIADO EN VARONES

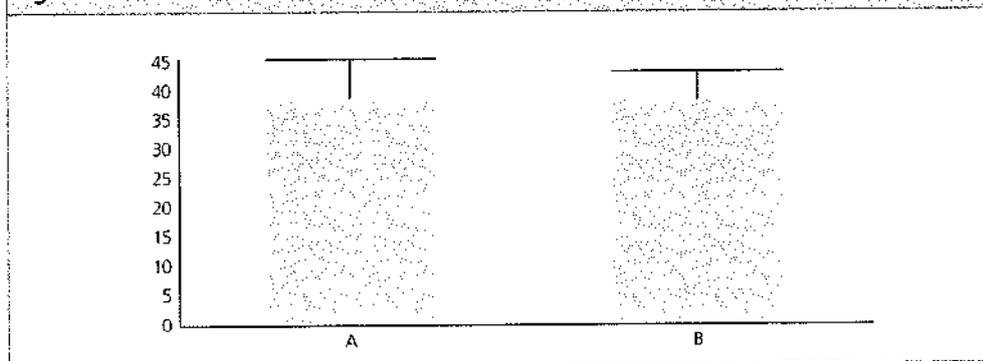
#### 6.1.1 FUERZA MANUAL EN VARONES

Tabla 25: Comparación entre las medias obtenidas en la prueba de dinamometría mano derecha versus mano izquierda, varones.

Variables	Media	Desviación Estándar	p
Dinamometría mano derecha	39,13	6,42	0,72
Dinamometría mano izquierda	38,67	4,66	

La semejanza de las medias sugieren que no existe diferencias significativas en los rendimientos obtenidos con una y otra mano. La prueba U de Mann-Whitney confirma esta afirmación, puesto que la probabilidad de error frente a la afirmación de diferencia de medias es claramente superior a 0,05. La Figura 1 proporciona una visión global de lo señalado.

Figura 1: Medias de rendimiento en fuerza con mano derecha e izquierda en varones.



Dinamometría Der/izq, Mean and Standard Deviation.

### 6.1.2 POTENCIA DE PIERNAS EN VARONES

La tabla 26 muestra claramente que los estudiantes varones logran mejores rendimientos en la prueba de Abalakov que en la de Contramovimiento y de Squat Jump.

**Tabla 26: Medias de rendimiento en potencia de piernas. Varones.**

VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Saltabilidad	Squat Jump	Centímetros alcanzados	28,86	5,29
Saltabilidad	Contramovimiento	Centímetros alcanzados	30,81	5,17
Saltabilidad	Abalakov	Centímetros alcanzados	37,51	4,75

La mayor variabilidad de los resultados se observa en la prueba de Squat Jump, seguida de la de Contramovimiento y, finalmente, los puntajes más homogéneos son los obtenidos en la prueba de Abalakov.

La tabla 26 compara las medias de rendimiento entre tres pruebas de saltabilidad (potencia de piernas) propuestas por Bosco.

La prueba de Squat Jump (SJ) se caracteriza por partir desde posición de pie, con manos en las caderas. Baja a rodillas semi-flexionadas formando un ángulo de 90° en la relación pierna-muslo, para impulsarse rápidamente hacia la vertical.

La prueba de Abalakov parte desde la posición de pie, brazos a los costados, sin sobrepasar el eje frontal (la línea de los hombros). A partir de esta posición flexiona las rodillas hasta llegar a formar un ángulo recto pierna-muslo para impulsarse velozmente a la vertical con rodillas y brazos simultáneamente. Cabe destacar que los brazos no sobrepasan la línea de los hombros hacia atrás, sino que se impulsan desde su posición inicial hasta llegar casi a la vertical.

La prueba de Contramovimiento (CMJ) parte con las rodillas semi-flexionadas hasta formar un ángulo recto de los segmentos pierna-muslo, manteniendo las manos en las caderas. Desde esta posición salta a la vertical tratando de alcanzar la mayor altura posible. Es importante precisar que se impulsa desde la posición descrita, es decir, no hay un movimiento de mayor flexión para luego impulsarse a la mayor velocidad posible.

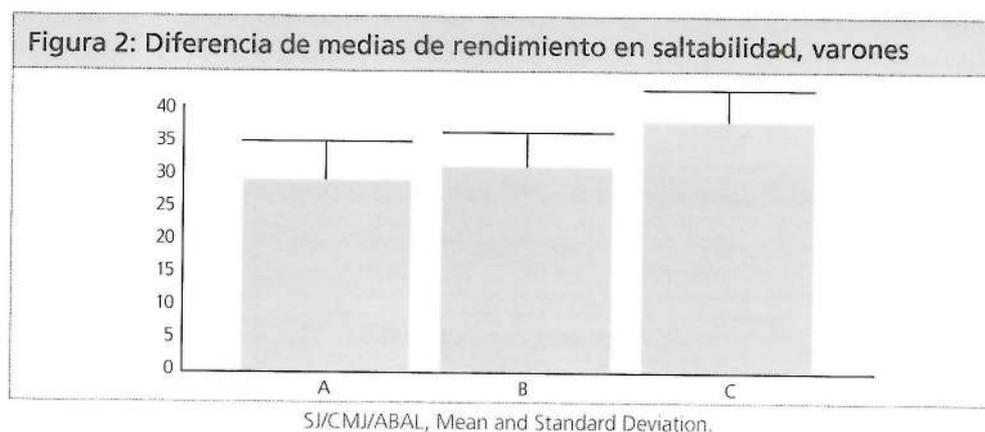
Los tres saltos se realizan desde una plataforma quedando registrados electrónicamente los resultados en términos de centímetros.

**Tabla 27: Diferencia de medias obtenidas en las pruebas de saltabilidad, de la Batería de Bosco, Squat Jump (SJ), Abalakov (ABAL) y Contramovimiento (CMJ).**

Comparación	Diferencia Media	q	p
SJ vs CMJ	-1,95	2,341	P > 0,05
SJ vs AB	-8,65	10,35	p < 0,001***
CMJ vs AB	-6,69	8,01	P < 0,001***

Aplicada la estadística de Cochran con una probabilidad de error del 5% se puede observar que no se dan diferencias significativas entre los resultados de las pruebas de Squat Jump y contramovimiento. En cambio, entre Squat Jump y Abalakov, y entre Contramovimiento y Abalakov se dan diferencias significativas al 1 por 1000.

Considerando que las tres pruebas miden saltabilidad, cabría esperar que no se dieran diferencia significativas entre los resultados, Las diferencias encontradas se podrían explicar porque en el salto Abalakov hay uso de impulso de brazos, lo que no ocurre en los otros dos saltos. La Figura 2 da una visión global de los resultados obtenidos con estas pruebas y sus diferencias.



### 6.1.3 MASA GRASA EN VARONES

**Tabla 28: Promedio de pliegues cutáneos en varones.**

VARIABLES	MEDICIÓN	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Masa grasa cuatro pliegues	Sumatoria masa grasa cuatro pliegues	Total de milímetros de los cuatro pliegues	56,3	8,73

El promedio de masa grasa en varones alcanza una media de 56,3 mm con una desviación estándar de 8,73, es decir, los jóvenes estudiantes mayoritariamente se mueven entre 47,57 mm y 65,03 mm, lo que equivale a un porcentaje aproximado de grasa que varía

entre un 19% y 21%, según tabla propuesta por Paish (1999: 137-138) para jóvenes de entre 17 y 29 años.

#### 6.1.4 VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO EN VARONES

Tabla 29: Promedio de velocidad de desplazamiento en varones.				
VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Velocidad de desplazamiento	30 metros planos	Tiempo ocupado en recorrer 30 metros planos	3,96	0,20

En información entregada por Trujillo y Caro, (1991: 129) sobre rendimiento de jóvenes de 18 años en la prueba de 30 m son clasificados en el percentil 50 con 4,70 segundos. En un estudio anterior, informado por Trujillo (1998 a. 124), el promedio de velocidad en 30 m, a los 18 años varones, es de 4,81 en el test y de 4,76 en el re-test.

Estos antecedentes sugieren que el promedio de 3,96 segundos, obtenido por el grupo en estudio es bastante superior. No obstante lo informado se debe considerar que el grupo que se analiza presenta edades simples de entre 18 y 22 años.

#### 6.1.5 AGILIDAD EN VARONES

Tabla 30: Promedio en agilidad en varones.				
VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Agilidad	5 x 10	Tiempo ocupado en recorrer la distancia	17,3	3,46

Respecto de esta variable en la literatura disponible no se encontró grupo de comparación de similares características de edad para tener un referente cercano que permita establecer comparaciones.

#### 6.1.6 RESISTENCIA EN VARONES

Tabla 31: Promedio de resistencia en varones.				
VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Resistencia	Navetta	Aquí se ocupa como indicador los palier o periodos	4,89	3,96

En el estudio ya citado de Montecinos y otros (2001: 39) se informa que en el percentil 50 jóvenes de 18 años corren 6 paliers, lo que se indica como la referencia más cercana obtenida, lo cual sugiere que en resistencia el grupo en estudio (18 a 22 años), se encuentra bajo.

### 6.1.7 ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN VARONES

Tabla 32: Promedio de índice de masa corporal en varones.

VARIABLES	ÍNDICE	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Masa corporal	Relación de peso (en kilos) / talla (en metros al cuadrado)	El índice obtenido	24	2,78

Manquilef (1999: 12) informa de un estudio canadiense donde para el rango etario 15-19 años los varones presentan 22 puntos en percentil 50, y en el rango 20-29 años presentan 23 puntos en el mismo percentil. En todo caso, el índice 24 sugiere un peso normal.

## 6.2 LOS RENDIMIENTOS MEDIOS POR COMPONENTE DE LA CONDICIÓN FÍSICA ESTUDIADO EN DAMAS

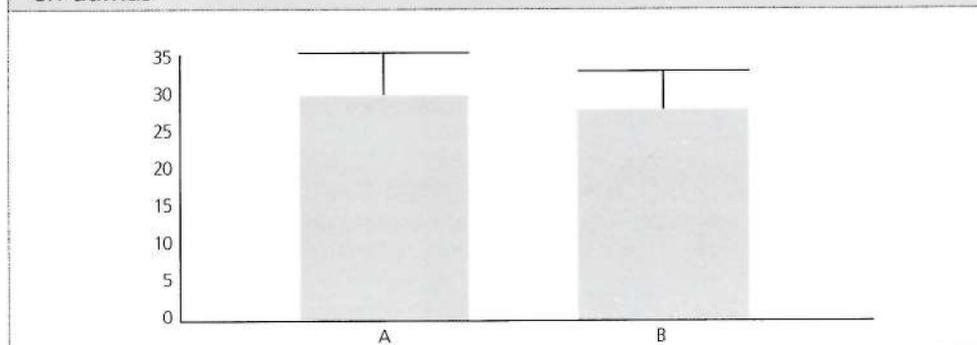
### 6.2.1 FUERZA MANUAL EN DAMAS

La tabla 32 muestra la comparación de las medias de rendimiento en dinamometría mano derecha y mano izquierda en damas. Se aprecia el mismo fenómeno observado en varones, en cuanto a semejanza de medias y probabilidad de error de hipótesis de diferencia superior a 0,05

Tabla 33: Comparación entre las medias obtenidas en la prueba de dinamometría mano derecha vs mano izquierda, damas.

VARIABLES	Media	Desviación Estándar	p
Dinamometría mano derecha	29,84	5,54	0,13
Dinamometría mano izquierda	27,89	5,06	

Figura 3: Medias de rendimiento en fuerza con mano derecha e izquierda en damas



Comparación entre dinamometría derecha v/s izquierda, Mean and Standard Deviation.

Estos antecedentes llevan a pensar que aunque las personas usan la mano derecha o izquierda como dominante en su diario vivir, ello no la transforma en más fuerte que la otra mano, afirmación que se puede contrastar comparando la fuerza de los tenistas con algún dinamómetro u otro instrumento válido para medir esta variable

### 6.2.2 POTENCIA DE PIERNAS EN DAMAS

Tabla 34: Medias de rendimiento en potencia de piernas en damas.

VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Saltabilidad	Squat Jump	Centímetros alcanzados	19,52	2,72
Saltabilidad	Contramovimiento	Centímetros alcanzados	21,46	3,13
Saltabilidad	Abalakov	Centímetros alcanzados	23,51	2,43

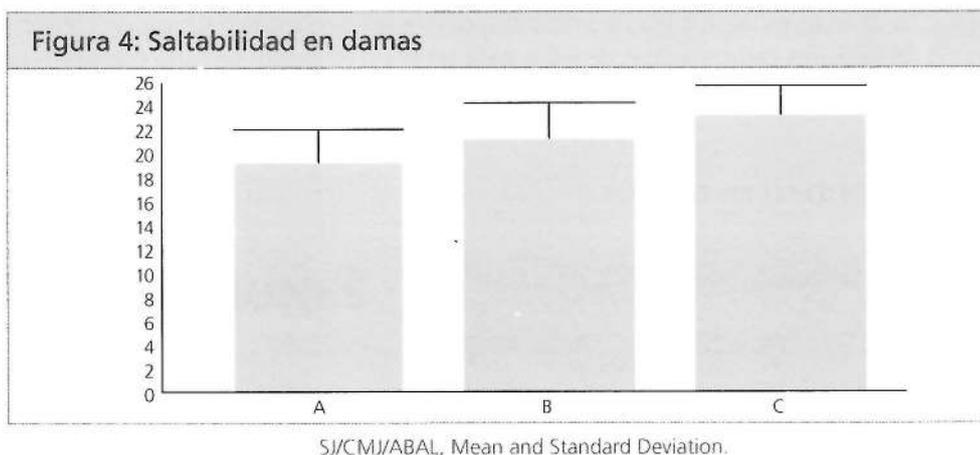
En la tabla 34 se puede advertir que, al igual que en los varones, el mejor rendimiento medio de damas se obtiene en la prueba de Abalakov, seguido de la prueba de contramovimiento y finalmente de la prueba de Squat Jump. Desde el punto de vista de la homogeneidad de los rendimientos, en la prueba de Abalakov los resultados de damas también son más homogéneos que en las otras dos pruebas de saltabilidad.

En la tabla 35 puede observarse que hay diferencias entre las medias de los resultados de los tres tipos de saltos ejecutados por las damas y tales diferencias resultan significativas.

Tabla 35: Comparación entre las medias obtenidas en las pruebas de saltabilidad, de la Batería de Bosco, Squat Jump (SJ), Abalakov (ABAL) y Contramovimiento (CMJ), damas.

Comparación	Diferencia Media	q	p
SJ vs CMJ	-1,907	3,955	P < 0,005*
SJ vs AB	-3,957	8,204	P < 0,0001**
CMJ vs AB	-2,049	4,281	P < 0,0001***

Se observa que hay diferencias significativas entre los puntajes obtenidos por los tres saltos que se supone miden una misma variable: potencia de piernas o saltabilidad.



Como se puede apreciar en la Figura 4, los mejores resultados de saltabilidad las damas los obtienen en la prueba de Abalakov, lo que puede explicarse por el uso de los brazos, al igual que en el caso de los varones.

### 6.2.3 MASA GRASA EN DAMAS

**Tabla 36: Promedio de masa grasa en damas**

VARIABLES	MEDICIÓN	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Masa grasa cuatro pliegues	Sumatoria masa grasa cuatro pliegues	Total de milímetros de los cuatro pliegues	45,4	6,32

El promedio de masa grasa en damas alcanza una media de 45,54 mm con una desviación estándar de 6,32, es decir, las jóvenes estudiantes mayoritariamente se mueven entre 39,08 mm y 51,72 mm, lo que equivale a un porcentaje aproximado de grasa que varía entre un 16,4% y 20,1%, según tabla propuesta por Paish (1999: 137-138) para jóvenes de entre 17 y 29 años. Adviértase que estos porcentajes son claramente inferiores a los de los varones, lo cual indica que las damas del grupo de estudio tienen menos porcentaje de grasa que sus compañeros varones.

### 6.2.4 VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO EN DAMAS

**Tabla 37: Promedio de velocidad de desplazamiento en damas.**

VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Velocidad de desplazamiento	30 metros planos	Tiempo ocupado en recorrer 30 metros planos	5,18	0,52

Respecto de esta variable en la literatura disponible no se encontró grupo de comparación de similares características de edad para tener un referente cercano que permita establecer comparaciones.

### 6.2.5 AGILIDAD EN DAMAS

Tabla 38: Promedio de agilidad en damas.

VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Agilidad	5 x 10	Tiempo ocupado en recorrer la distancia	14,7	1,8

Respecto de esta variable en la literatura disponible no se encontró grupo de comparación de similares características de edad para tener un referente cercano que permita establecer comparaciones.

### 6.2.6 RESISTENCIA EN DAMAS

Tabla 39: Promedio de resistencia en damas.

VARIABLES	PRUEBA	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Resistencia	Navetta	Aquí se ocupa como indicador los paliers recorridos	3,38	1,04

En el informe entregado por Montecinos y Cols. (2001: 34) sobre el rendimiento de damas de 18 años en el test de Navetta, se señala 3 paliers en el percentil 50, lo que se indica como referencia más próxima encontrada en la literatura disponible sobre la materia. Ello sugiere que las damas en estudio (18 a 22 años) son levemente más resistentes que el grupo informado.

### 6.2.7 ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN DAMAS

Tabla 40: Promedio de Índice de Masa Corporal en damas.

VARIABLES	ÍNDICE	INDICADOR	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Índice de Masa Corporal	Relación de peso (en kilos)/ talla (en metros al cuadrado)	El índice obtenido	24	1,94



## CONCLUSIONES

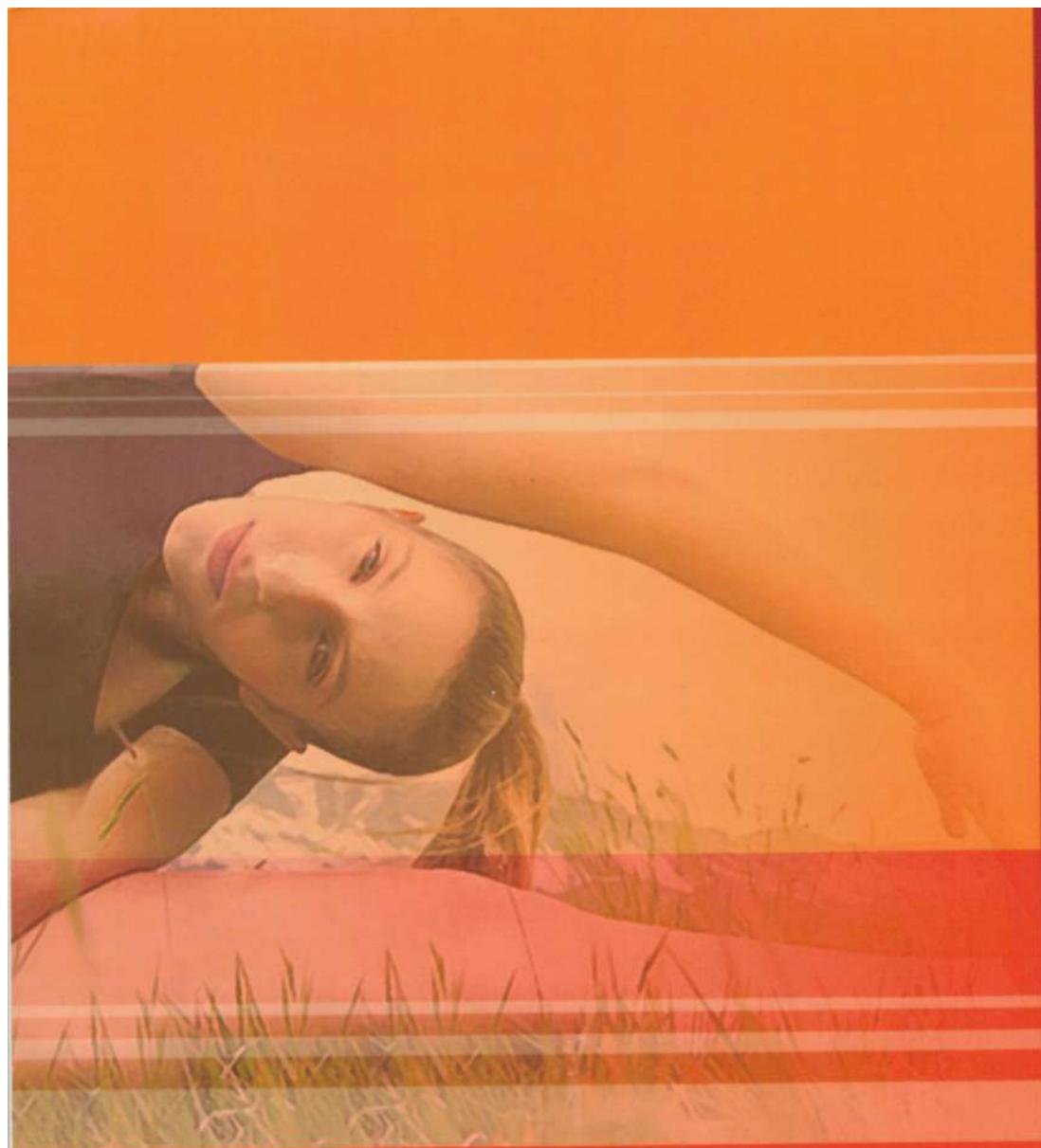
1. Desde el prisma del género, el nivel de desarrollo de las variables que usualmente se entienden por componentes de la condición física se presenta de acuerdo a lo esperado. Es decir, los varones muestran mejores rendimientos que las damas en las dimensiones de: Fuerza manual mano derecha; potencia de la musculatura extensora de piernas; velocidad de desplazamiento y resistencia aeróbica. Sin embargo, las damas muestran mayor agilidad que los varones, lo cual no es habitual.
2. Desde el punto de vista de la composición corporal los varones muestran mayor cantidad de grasa y mayor índice de masa corporal, lo que no es habitual.
3. Tanto en varones como en damas, las correlaciones entre los componentes de la condición física no siempre se encuentran en una misma dirección, lo que no apoya la existencia de un constructo denominado condición física general. En cada género la mayoría de las correlaciones son débiles, lo que no apoya la existencia de una variable que podríamos llamar condición física general, de modo que los datos empíricos encontrados apoyan la existencia de condiciones físicas específicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOSCO, Carmelo (1997). La valoración de la fuerza con el test de Bosco, Barcelona: Paidotribo.
- MANQUILEF T., Oscar. (1999). Manual de evaluación de eficiencia física. Baterías de tests. Test de desarrollo motor, Temuco: Universidad de La Frontera.
- MONTECINO, R. 2001). La aptitud física en la población escolar chilena de 10 a 18 años. Talca: Universidad Católica del Maule, Instituto Nacional de Deportes VI región.
- ORTEGA, Ricardo y PINILLA, Sánchez (1992). Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud, Madrid: Díaz de Santos.
- PAISH, Wilf. (1999). Manual de ciencias del deporte, Madrid: Tutor.
- TRUJILLO Galindo, Héctor. (1988 a). Incidencia de talla y peso en la condición física general de escolares de 14 a 18 años. Tesis de grado, Universidad de Chile: Santiago.
- TRUJILLO Galindo, Héctor (1988 b). Evaluación de las capacidades motoras básicas en el segundo ciclo de Educación General Básica, Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas: Santiago.
- TRUJILLO Galindo, Héctor (1991). Una alternativa de calificación en educación física, Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas: Santiago.
- TRUJILLO G., Héctor y SCHIEFELBEIN, F. (1984). Batería de pruebas de aptitud física para escolares (damas y varones) de segundo ciclo básico y educación media (versión para comentarios y críticas).

## EN LÍNEA

- DE LA MAZA, María Pía et al. Evaluación a largo plazo del estado nutricional, composición corporal y densidad mineral ósea en mujeres operadas de bypass gástrico: impacto del nivel socioeconómico. *Rev. méd. Chile* [online]. 2008, vol.136, n.11 [citado 2011-04-10], pp. 1415-1423 Disponible en: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872008001100007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008001100007&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0034-9887. doi: 10.4067/S0034-98872008001100007.
- FERNANDEZ VIEITEZ, Jorge Alberto. Estimación de la composición corporal por dos de las ecuaciones de Dezenberg para niños de 5 a 10 años. *Rev Cubana Salud Pública* [online]. 2003, vol.29, n.1 [citado 2011-04-10], pp. 37-41 . Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662003000100005&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662003000100005&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0864-3466.
- PUCHE, Rodolfo C.. El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo. *Medicina (B. Aires)* [online]. 2005, vol.65, n.4 [citado 2011-04-10], pp. 361-365 Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802005000400016&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802005000400016&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1669-9106.
- <http://www.efdeportes.com/efd123/la-alimentacion-y-la-salud-una-propuesta-practica-para-educacion-primaria.htm>



Escuela de Pedagogía en Educación Física  
Facultad de Ciencias de la Educación