

FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA



**Relación entre la fuerza de prensión manual y otros componentes
asociados a la condición física saludable en estudiantes
universitarios.**

Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación.

Profesor guía: Sergio Fuentealba

Integrantes: Carlos Fuentealba Orellana

Ricardo Gundel Señor

Rubén Naiman Chávez

Lucas Salinas Urrutia

Martín Tillería Leiva

Concepción, Marzo de 2020

Índice

	Resumen	i
	Abstract.....	ii
	Introducción.....	1
1.	CAPÍTULO I: Antecedentes	5
	1.1. Problemática	6
	1.2. Justificación	9
	1.3. Preguntas de investigación.....	11
	1.4. Objetivos	11
	1.5. Hipótesis de Investigación	12
2.	CAPÍTULO II: Marco Teórico-Conceptual	13
	2.1. Condición Física	14
	2.2. Condición física saludable.....	15
	2.3. Valoración de la condición física en adulto joven	19
	2.4. Fuerza	21
	2.5. Presión Manual	22
	2.6. Fuerza de Presión Manual.....	23
	2.7. Fuerza máxima	25
	2.8. Fuerza explosiva	27
	2.9. Fuerza de presión en adulto joven	27
	2.10. Fuerza prensil y variables antropométricas.....	28
	2.11. Fuerza de presión manual como factor de salud en Adulto Joven	29
3.	CAPÍTULO III: Método	31
	3.1. Enfoque	32
	3.2. Alcance de la investigación	32
	3.3. Tipo de estudio.....	33
	3.4. Diseño de estudio.....	33
	3.5. Muestra	34
	3.6. Tipo de muestreo	35
	3.7. Criterios de participación	35
	3.8 Criterios de exclusión.....	35

3.9. Test e instrumentos de medición	36
3.10. Validez de los instrumentos	40
3.11. Protocolo	41
3.12. Evaluación de la condición física saludable	50
3.13. Trabajo de campo.....	54
3.14. Tratamiento de datos.....	55
4. CAPÍTULO IV: Análisis de resultados.....	56
4.1. Resultados Obtenidos.....	57
5. CAPÍTULO V: Discusión y Conclusión	61
5.1. Discusión	62
5.2. Conclusión	66
5.3. Proyecciones	67
5.4. Limitaciones.....	67
REFERENCIAS	69
ANEXOS.....	78

Índice de tablas

Tabla 1. Componentes principales de la condición física reorientada hacia la salud.	16
Tabla 2. Componentes, factores y pruebas de la batería de valoración de la condición física saludable en adultos AFISAL-INEFC.....	20
Tabla 3. Antecedentes descriptivos de la muestra (n=24)	57
Tabla 4. Análisis correlacional de la FPM y otros componentes de la condición física saludable (n=24).....	59

Índice de figuras

Figura N° 1 Gráficos de dispersión para las variables correlacionadas con la FPM	60
---	----

Resumen

La fuerza de prensión manual ha sido ampliamente utilizada en otras regiones como un marcador antropométrico. Presenta en poblaciones adultas, una estrecha relación con otros componentes de la condición física saludable y constituye un parámetro para establecer factores de riesgo cardiovascular.

El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre la fuerza de prensión manual con otros componentes de la condición física saludable, en estudiantes universitarios. Consideró una muestra de 24 hombres, de entre 18 a 24 años de edad ($20,75 \pm 1,37$), quienes fueron seleccionados por conveniencia para el estudio.

Los resultados arrojaron que la fuerza de prensión manual se relacionó directa y significativamente con el peso corporal ($p=0,037$), con la talla ($p=0,001$), con la flexibilidad del tronco determinada por la prueba de sentarse y alcanzar ($p=0,043$) y con el salto vertical ($p=0,003$).

Los resultados permiten establecer, que la fuerza de prensión manual es un componente de la condición física saludable, que se relaciona directamente con componentes antropométricos y otros componentes musculares en estudiantes universitarios.

Palabras claves: fuerza de prensión manual, condición física, estudiantes universitarios.

Abstract

The manual grip strength has been widely used in other regions of the world as an anthropometric marker. In adult population, the manual grip strength is narrowly related with other components of healthy physical condition and it constitutes a parameter to establish cardiovascular risk factors.

The objective of this investigation was to analyze the relationship between the manual grip strength with other components related to healthy physical condition in university students. Considered a sample of 24 men of age between 18 to 24 years old ($20,75 \pm 1,37$), were strategically selected for the convenience of this study.

The results proved that the manual grip strength is significantly and directly related with the body weight ($p=0,037$), with the size ($p=0,001$), with the trunk's flexibility determined by the "sit and reach" test ($p=0,043$) and finally, with the vertical jump ($p=0,003$).

The results establish that the manual grip strength is a healthy physical condition's component and it is directly related with anthropometric and muscular components in university students.

Key words: Manual grip strength, physical condition, university students.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2014), ha enfatizado que 2.1 billones de personas en el mundo tienen sobrepeso u obesidad (casi un tercio de la población de todo el planeta) y 36 millones de personas mueren anualmente a causa de las enfermedades crónicas no transmisibles; en la población chilena, el Ministerio de Salud (2015), expresa que Chile es el tercer país con estilos de vida menos saludable en América, alcanzando un 80% de sedentarismo y un 50% de sobrepeso en mayores de 15 años. Dentro de la relación de la Condición Física Saludable (CFS) a la mejoría en la salud, se asocian distintos aspectos, como la resistencia física aeróbica, la flexibilidad, el estado de los músculos y la composición del cuerpo (Kent, 2003), lo que hace entender el rol importante que juegan los componentes de la CFS en nuestros estilos de vida.

El concepto tradicional de condición física evolucionó a partir de los años 60-70 a un enfoque biomédico, ya que ciertos aspectos de la condición física se relacionan estrechamente con la salud de las personas, a los que se ha denominado en conjunto condición física saludable (De la Cruz & Pino, 2010). La condición física relacionada con la salud fue definida en el *Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud* (Bouchard, Shephard, & Stephens, 1994) como "un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de capacidad

intelectual experimentando plenamente la alegría de vivir". En ese sentido Barbany et al. (1986), planteó que la Condición Física es, "el conjunto de cualidades o capacidades motrices del sujeto, susceptibles de mejora por medio de trabajo físico". Posteriormente, la OMS precisó la Condición Física como "bienestar integral corporal, mental y social" (Diccionario de Las Ciencias Del Deporte: Alemán, Inglés, Español, 1992). Mientras que, en el comienzo de este siglo, López (2002), presentó la siguiente definición de Condición Física: "De una forma general, la CF se entiende como el conjunto de cualidades anatómicas, fisiológicas y motoras que tiene un individuo y que le permiten realizar esfuerzos físicos". Ya en la década actual, Escalante y Pila (2012), llegaron a la conclusión de que, "en el último tiempo, la condición física ha ido acercándose al término salud, con la búsqueda del bienestar físico y mental del individuo y poder contribuir a la prevención de enfermedades y el mejoramiento de la calidad de vida."

Los componentes de la condición física que se mencionan con mayor frecuencia pueden dividirse en dos grupos según Caspersen et al. (1985). Uno, relacionado con la salud, compuesto por la resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad; y un segundo conjunto, que se relaciona con el rendimiento deportivo, compuesto por la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la velocidad, la potencia y el tiempo de reacción.

En tanto Rodríguez et al. (1995), diferenció los siguientes componentes: estado de salud, composición corporal, fuerza máxima del tren superior, fuerza-resistencia abdominal, fuerza explosiva del tren inferior, equilibrio, flexibilidad y resistencia cardiorrespiratoria. A su vez, Weineck (2005), dentro del modelo simplificado de

los componentes de la capacidad de rendimiento deportivo, presentó los siguientes componentes de la condición física: fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad. Todos estos componentes son relevantes dentro del concepto de condición física. Sin embargo, este estudio se centrará en la fuerza, que Weineck (2005) mencionó que, al contrario que su determinación física (mecánica), presenta dificultades considerables, debido a la extraordinaria variedad existente en cuanto a los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, y a los múltiples factores que influyen en este complejo. Según Chicharro (2006), la fuerza, mecánicamente es la capacidad de la musculatura, para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración del mismo. Fisiológicamente, es la capacidad de producir la tensión que tiene el músculo al activarse, es algo interno (fuerza interna), que puede tener relación con un objeto (resistencia) externo o no.

Se pondrá principal atención en la fuerza de prensión manual (FPM), ya que "ha sido ampliamente utilizada como una prueba para evaluar la función muscular desde finales del siglo XIX" (Gomez Londoño & González Correa, 2012). Además de que un estudio de Ramírez-Vélez et al. (2016), mostró que los resultados conseguidos, indican que los adultos jóvenes que logran mayores valores de fuerza prensil por dinamometría presentan una menor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, mientras que una baja condición muscular, en los jóvenes evaluados, se asocia con un perfil clínico menos saludable.

Para llevar a cabo esta investigación, es importante destacar la batería de test utilizada, sabiendo que, en España, la valoración de la aptitud física relacionada con la salud se realiza a través de diversas evaluaciones; siendo la más

significativa la Batería AFISAL-INEFC, cuyo objetivo es valorar la condición física saludable de la población adulta. Se consideró óptima la utilización de esta batería para el presente estudio, debido a que permite cumplir con el objetivo de establecer la relación entre la fuerza de prensión manual y otros factores de la condición física en estudiantes universitarios, caracterizada por ser una población adulta joven.

1. CAPÍTULO I: Antecedentes

1.1. Problemática

La literatura científica, a lo largo del tiempo ha evidenciado su compromiso en relacionar la salud con los distintos factores de la condición física en los distintos grupos etarios, pero dando prioridad, a las edades tempranas y adultos mayores. En tanto, cuando se necesitan parámetros de comparación en la población adulta joven, se torna difícil encontrar estudios que evidencien la existencia de las relaciones que se generan, entre FPM y los componentes de la condición física, los cuales se podrían considerar como un factor predictor para la salud.

La fuerza muscular es reconocida como una cualidad física fundamental para el mantenimiento de la salud y la mejora de la calidad de vida de las personas. No es de extrañar, por tanto, que el entrenamiento de la fuerza muscular es uno de los pilares básicos de cualquier programa de entrenamiento, dirigido tanto a la mejora del rendimiento deportivo, como al desarrollo de una condición física saludable, en el ámbito preventivo o terapéutico. (Ortega & Cuartas, 2017).

Existen múltiples factores que pueden afectar la fuerza muscular, los cuales se asocian con una reducción de la masa muscular, trastornos neurodegenerativos y nutricionales, junto con la inactividad física y el sedentarismo (Nelson et al. 2007). Por lo tanto, la medición de la fuerza prensil de mano se recomienda para la evaluación de la fuerza muscular en la práctica clínica, por ser un método confiable y válido (Mathiowetz M. , 2002), además que es un indicador predictor de salud y funcionalidad (Guede et al. 2015).

La fuerza de agarre, es una prueba que evalúa la funcionalidad de la mano, por ello se hace necesario la medición de la Fuerza Prensil de Mano o fuerza de agarre, por su gran importancia clínica en la evaluación de la extremidad superior (Mahn & Romero, 2005), puesto que se evidencia una estrecha relación entre dinamometría manual con la integridad funcional de la extremidad superior (García, Piñera, García, & Bueno Capote, 2013) y la habilidad para realizar actividades de la vida diaria (Poblete, Flores, Abad, & Díaz, 2015). A su vez, es un buen indicador de salud, ya que predice el estado de salud presente y futuro (Carreira & María, 2015). Estudios como el de Guede Rojas et al. (2015), plantean la asociación existente entre la FPM y diversas condiciones de la salud del adulto mayor, indicando que la FPM puede ayudar a identificar personas en riesgo de limitación funcional, fragilidad física y discapacidad. Por ende, la FPM se convierte en un factor relevante a la hora de evaluar a una población, ya que este indicador se podría asociar a otros de la condición física.

Escalona et al. (2009), consideraron la capacidad funcional de los miembros superiores, uno de los aspectos más importantes involucrados en desarrollo de la motricidad manual. Esto puede ser, debido a su relación con el desempeño ocupacional, ya que es la fuerza muscular de agarre, la que determina la eficiencia en el uso de herramientas y elementos de utilización cotidiana.

Estudios como el de Gómez-Londoño & González-Correa (2012), mostraron que no se encuentra correlación estadística, al analizar la FPM versus la condición física por género. Otro estudio de Ramírez-Vélez & Pinilla-Díaz (2016), que tenía por objetivo, estimar la asociación entre la fuerza prensil, con factores de riesgo

cardiovascular (FRCV), en jóvenes sedentarios de una institución universitaria; mostró que los individuos con mayores niveles de fuerza muscular, presentaron menores valores en los marcadores de riesgo cardiovascular. Mientras que un estudio de Ramírez-Vélez et al. (2014), cuyo objetivo fue, determinar la relación entre el fitness muscular (FM) con marcadores de riesgo cardio-metabólico en adultos jóvenes de Colombia, se observaron relaciones inversas entre el porcentaje de grasa, el índice de cintura cadera, los niveles de colesterol, lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) y lipoproteínas de baja densidad (LDL-c), con los valores de FM y FM/peso corporal.

El estudio de la FPM ha despertado gran interés, dada su relación directa con algunos componentes de la condición física del adulto joven, sin embargo, se establece una carencia significativa, debido a que la mayoría de los estudios, se enfocan en otros grupos etarios, la cual no es extrapolable a esta investigación.

Un estudio que demuestra la importancia de la prensión manual es el realizado por M.J Castillo (2007), dónde mencionó que la dinamometría manual se ha revelado como otro potente predictor de mortalidad y esperanza de vida; si bien los mecanismos que determina esta relación no están del todo claros. La buena forma física y, particularmente la fuerza muscular son un predictor de calidad de vida y de expectativa de vida independiente (sin necesidad de ayuda externa). Dada la importancia de este parámetro, se están realizando esfuerzos para minimizar el error en su medida.

1.2. Justificación

El desarrollo de esta investigación permite analizar la relación entre diferentes componentes de la condición física saludable, particularmente la relación que posee la FPM con otros factores de la condición física saludable en estudiantes universitarios.

Lo anterior, por un lado, establece una forma eficiente y objetiva de diagnóstico para la condición física de estudiantes universitarios. En definitiva, se busca examinar la CFS, sin necesariamente someter a sujetos con riesgo cardiovascular a pruebas de rendimiento físico, que impliquen comprometer su integridad física y salud.

La prueba de FPM y el resto de las pruebas, tienen un bajo costo y su tiempo de aplicación es breve, lo cual sin duda aumenta considerablemente la cobertura y el monitoreo de la condición física de jóvenes universitarios.

Adicionalmente, se debe indicar que gran parte de los estudios que incluyen la FPM y los otros factores de la CFS, se han realizado predominantemente en población escolar y población adulta mayor. Es necesaria una examinación concreta y completa de la CFS en estudiantes universitarios, que permita esclarecer la naturaleza de la relación entre los distintos componentes de la misma y en particular, examinar la relación del FPM con otros aspectos de la condición física saludable.

La elección de la población de estudio permite un acercamiento simple desde el punto de vista ético, a la posibilidad de examinar las relaciones de la FPM con otros indicadores, comúnmente asociados a factores de riesgo de salud, como el índice de masa corporal, el perímetro de cintura y la índice cintura talla. Las posibles relaciones, permitirían establecer en cierta forma a la FPM como un adecuado factor predictor de salud y, junto a otros parámetros permitiría una valoración simple, pero a la vez completa de la condición física saludable.

1.3. Preguntas de investigación

Los antecedentes expuestos anteriormente permiten plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una relación entre la fuerza de presión manual y otros componentes de la condición física saludable en estudiantes universitarios?

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar la relación entre la fuerza de presión manual y otros componentes de la condición física saludable en estudiantes universitarios.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la fuerza de presión manual, la capacidad de salto vertical y flexibilidad de los sujetos estudiados.
- Clasificar la composición corporal y medidas antropométricas de cada uno de los participantes.

- Determinar la correlación entre FPM y los otros componentes de la condición física saludable propuestos en la batería AFISAL

1.5. Hipótesis de Investigación

- Existe una relación entre la fuerza de presión manual y los diferentes componentes de la condición física saludable en estudiantes universitarios.

2. *CAPÍTULO II: Marco Teórico-Conceptual*

2.1. Condición Física

Este término ha sido ampliamente analizado a través de los años, lo que ha permitido tener un parámetro acerca de su evolución conceptual.

Caspersen, Powell y Christenson (1985), definieron la condición física como un “conjunto de atributos físicos evaluables que tienen o logran las personas, y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física” (p.126). La OMS (1968), la definió como “la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular”.

Caspersen y Merrit (1995), señalaron que la condición física, es “la capacidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y vivacidad sin excesiva fatiga, y con suficiente energía para disfrutar del tiempo libre u ocio y para afrontar emergencias inesperadas”. Por otra parte, Dietrich, Klaus & Klaus (2001), expresaron que la condición física:

“Es un componente del estado de rendimiento. Se basa en primer lugar en la interacción de los procesos energéticos del organismo y los músculos, y se manifiesta como capacidad de fuerza, velocidad y resistencia, y también como flexibilidad; está relacionada asimismo con las características psíquicas que estas capacidades exigen” (p.101).

Es pertinente hacer la diferenciación entre aptitud y condición física, ya que si bien, ambos términos se refieren a cosas diferentes, podemos decir que ambas

trabajan en conjunto, ya que las aptitudes son el elemento constante que tienen las diferentes condiciones físicas, y ambas ayudan a que un individuo tenga un mejor rendimiento, por ejemplo, en una actividad deportiva. En ese sentido, Carvajal et al. (1988) señalaron que “la aptitud física es la capacidad del organismo humano, de efectuar diferentes actividades físicas en forma eficiente retardando la aparición de la fatiga y disminuyendo el tiempo necesario para recuperarse de las actividades.

2.2. Condición física saludable

Buscando una definición de condición física que esté orientada en centrar su objetivo en el bienestar del propio sujeto, en la consecución de un beneficio propio, surge la condición física saludable, la que Bouchard, C. (1994), definió como “el estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio de manera activa, afrontar las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que permita evitar las enfermedades hipocinéticas, y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual, experimentando plenamente la alegría de vivir”

2.2.1 Componentes de la condición física saludable.

Los componentes de la condición física son todas las capacidades, cualidades, factores, etc. que posee el individuo para ejecutar una tarea. Según

Latorre y Herrador (2003), la condición física saludable (CFS) debería englobar los siguientes aspectos: Resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular, elasticidad muscular, composición corporal y en educación, reeducación e higiene postural.

En el último tiempo, los componentes de la condición física han sido vinculados mayormente a la salud y al rendimiento del individuo, en relación a la cercanía con la salud; esto debido a que no es solamente la ausencia de enfermedades, sino también un estado de completo bienestar.

Diversos autores, entre ellos, Caspersen et al. (1985) han llegado a la conclusión de que los componentes relacionados con la salud son: resistencia cardiovascular, composición corporal, fuerza, resistencia muscular y flexibilidad.

Tabla 1. Componentes principales de la condición física reorientada hacia la salud.

Condición física	Condición física saludable
Agilidad	Resistencia cardiorrespiratoria (capacidad aeróbica) Fuerza muscular Fuerza resistencia Flexibilidad Composición corporal
Potencia	
Resistencia cardiorrespiratoria	
Fuerza y resistencia muscular	
Composición corporal	
Flexibilidad	
Velocidad	
Equilibrio	

Nota: Recuperado de "The Evolving Definition of Physical Fitness", Pate, R. R. (1988). Quest, 174-179.

2.2.1 Componentes Musculares

A continuación, se presenta la descripción de los siguientes componentes musculares:

- **Fuerza muscular:** Zatsiorski (1989), la definió como la “capacidad para superar la resistencia externa o de reaccionar a ella, mediante tensiones musculares”. Mientras que Mirella (2006), consideró la fuerza muscular como la “capacidad física del ser humano, que permite vencer una resistencia u oponerse a ella con un esfuerzo de la tensión muscular. En la práctica, el concepto de fuerza se utiliza para explicar la característica fundamental del movimiento arbitrario de un individuo, en el cumplimiento de una acción motriz concreta”.
- **Potencia:** Se considera como un producto de la fuerza y velocidad, siendo obtenida cuando ambos se encuentran en valores óptimos. Lund et al. (2006), indicaron que la potencia depende de múltiples factores y su variabilidad no se puede explicar completamente por la diferencia de fuerza; esta relación puede depender del movimiento, debido a las diferencias en el tipo de acción muscular y la carga externa aplicada.
- **Resistencia muscular:** Capacidad de realizar un trabajo de fuerza muscular durante un periodo de tiempo, tanto estáticamente como de forma dinámica traducidas en repeticiones máximas. Mata et. al (2014) señalaron

que “la fuerza resistencia es aquella que se repite varias veces el trabajo de fuerza muscular durante mucho tiempo”. Además, Chidambara (2014) mencionó que, es “la fuerza de un músculo o grupo muscular que puede ejercer una contracción o resistencia por un periodo prolongado”.

2.2.2. Componentes motores

A nivel motriz se presenta el siguiente componente:

- **Equilibrio:** Para García y Fernández (2002), el equilibrio corporal consiste en las modificaciones tónicas que los músculos y articulaciones elaboran a fin de garantizar la relación estable entre el eje corporal y eje de gravedad.

2.2.3. Componente cardiorrespiratorio

Resistencia cardiorrespiratoria: Platonov (2001), la definió como la “capacidad para realizar un ejercicio de manera eficaz, superando la fatiga que se produce”. Por otra parte, según Rodríguez (1995), la resistencia cardiorrespiratoria es la “capacidad para realizar tareas moderadas que impliquen la participación de grandes masas musculares durante periodos de tiempo prolongados. Se basa en la capacidad funcional del aparato

circulatorio y respiratorio de ajustarse y recuperarse de los efectos del ejercicio muscular. Para muchos especialistas es el más importante de los elementos relacionados con la salud, dado que resulta básica para el desarrollar y mantener la salud cardiovascular”.

2.2.4. Componente morfológico

- **Flexibilidad:** Para Martínez-López (2003), la flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares.
- **Composición corporal:** Corresponde a la medición de las variaciones en las dimensiones físicas y composición global del cuerpo humano, a diferentes edades y distintos grados de nutrición, mediante la evaluación antropométrica que considera la talla, el peso, el índice de masa corporal, índice cintura cadera y porcentaje de grasa estimado (Hernández de Vera, 2008).

2.3. Valoración de la condición física en adulto joven

García & Fernández (2011), indicaron en su investigación que, en España, aparece una nueva tendencia hacia la valoración de la aptitud física relacionada con la salud, surgiendo iniciativas para su medición y valoración, siendo la más significativa la Batería AFISAL-INEFC, cuyo objetivo es valorar la condición física

saludable de la población adulta. La medición de la condición física saludable en una población universitaria puede servir como referente, para vislumbrar la necesidad de actuaciones relacionadas con la promoción de la salud.

Según Rodríguez, F. et al. (1998), la batería AFISAL-INEFC, fue desarrollada como parte del proyecto AFISAC (Actividad Física y Salud para Adultos en Catalunya), en el Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, durante los años 1992 al 1995, al objeto de valorar la condición física saludable de la población adulta participante en distintas fases del proyecto. Los antecedentes y criterios para la selección de pruebas, así como su diseño fueron publicados en el II Congreso de las Ciencias del Deporte, la Educación Física y la Recreación celebrado en Lleida.

Tabla 2. Componentes, factores y pruebas de la batería de valoración de la condición física saludable en adultos AFISAL-INEFC.

Componente	Factor	Prueba
Aptitud general	Estado de salud	Cuestionario C-AAF
Morfológico	Composición corporal	IMC (índice de masa corporal)
		ICC (índice cintura-caderas)
		Adiposidad y porcentaje de grasa estimado
	Flexibilidad	Flexibilidad anterior del tronco
Muscular	Fuerza máxima	Fuerza máxima de prensión
	Potencia	Fuerza explosiva del tren inferior
	Resistencia	Fuerza-resistencia abdominal (flexiones de tronco o encorvadas a ritmo lento)

Motor	Equilibrio	Equilibrio estático monopodal sin visión
Cardio-respiratorio	Resistencia cardio-respiratorio	Prueba submáxima de predicción del consumo máximo de oxígeno (caminar 2 km)

Nota: Recuperado de "Prescripción del ejercicio físico para la salud (I). Resistencia cardiorrespiratoria", Rodríguez, F., 1995, Apuntes: educación física y deportes., 87-102.

2.4. Fuerza

Para Harman (1993), la definición más precisa de fuerza es "la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación (concéntrica, excéntrica, isométrica, pliométrica) y la velocidad del movimiento".

Ortiz Cervera (1999), definió la fuerza como: "la capacidad de vencer una resistencia externa o reaccionar contra la misma mediante una tensión muscular, dependiendo de la forma de producirse la tensión muscular y el tiempo de aplicación de esta, tendremos un tipo de fuerza u otra". Por otra parte, este concepto se entiende como la capacidad de un músculo o grupo muscular para generar una fuerza muscular bajo condiciones específicas, es el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso" (Florida, 2004).

González Badillo (2002), señaló que, desde el punto de la mecánica, la fuerza se centra en el efecto externo, generalmente observable, producido por la acción muscular, la atracción de la gravedad o la inercia de un cuerpo. Desde el punto de

vista fisiológico, la fuerza es la tensión generada por el músculo, es algo interno, que puede tener relación con un objeto externo o no. Tanto si la tensión es generada por la oposición de una resistencia externa, como si se produce por la tensión simultánea de los músculos agonistas y antagonistas, en el músculo se produce una deformación.

El autor J. Weineck (2005), destacó que una definición precisa de “FUERZA”, sólo es posible en cuanto se relacione con sus diferentes manifestaciones; como la presente investigación se enfoca en la FPM , se puede extraer lo siguiente de su acepción: “la fuerza máxima, es la máxima fuerza posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria”. Para concluir con este concepto, Mirella (2006), en su estudio manifestó que “la fuerza muscular es la capacidad física del ser humano que permite vencer una resistencia u oponerse a ella con un esfuerzo de la tensión muscular”. En la práctica el concepto de fuerza se utiliza para explicar la característica fundamental del movimiento arbitrario de un individuo, en el cumplimiento de una acción motriz concreta.

2.5. Prensión Manual

Se considera que la fuerza muscular es uno de los atributos más relevantes de la condición física, ya que es la cualidad física individual con la cual se llevan a cabo

las tareas de la vida cotidiana, relacionándose estrechamente con la movilidad, independencia individual y discapacidad.

Con respecto al ámbito fisiológico, según Chicharro J.L. (2006), la fuerza muscular se puede entender como, la tensión generada por la contracción muscular y mecánicamente, como capacidad muscular para modificar la velocidad de un cuerpo o deformarlo. En relación con estudio de Rikli (2013), en donde se establece que la fuerza muscular no solo es relevante de la condición física, sino que además su objetivación a través de la fuerza prensil de la mano. También corresponde a un indicador de la salud actual y futura del individuo, descrito en el estudio de Bahannon (2015).

2.6. Fuerza de Prensión Manual

Al hacer referencia al concepto de FPM, se puede entender éste, como la capacidad que tiene un ser humano para apretar o suspender objetos en el aire con las manos (Barrera, 2015). Para otro autor, esta fuerza se produce, cuando un sujeto realiza una contracción voluntaria contra una resistencia imposible de desplazar (Florida, 2004). Del mismo modo, la literatura expresa que la funcionalidad de la mano se basa en la capacidad de esta de ejercer una prensión combinada, su capacidad de transmitir y de recibir información. Toda la extremidad superior está en función de la mano, debido a una adaptación

multisistémica, con el fin de poder realizar actividades manipulativas de presión de fuerza o de precisión. (Wilson, 2002). Mientras que, Romero et al. (2005), mencionó que “la fuerza de presión puede definirse como la capacidad cuantificable para ejercer una presión con la mano y con los dedos, y que puede ser medida en valores absolutos (kilogramos o libras) a través de un dinamómetro.”

Al indagar por una definición más específica del proceder de la FPM, Palastanga et al. (2000), declaró que “la presión palmar la cual es la más poderosa y en la cual toda la mano ase el objeto, cuyo eje largo se halla a lo largo de la garganta palmar y donde el pulgar, actúa de contrafuerte para los dedos que se ciñen en torno al objeto: el volumen de este, determina la fuerza de la presión máxima, cuando el pulgar toca el dedo índice”.

La FPM puede ser influenciada por distintos factores considerando el género, la edad, la dominancia de la extremidad superior y métodos de la medición. Cabe destacar que la FPM es significativamente mayor en hombres que en mujeres (Mohammadian, Choobineh, Haghdoost, & Hasheminejad, 2014). Además, considerando el estudio de Bahannon (2003), en el cual se señala que los sujetos con la extremidad superior dominante diestra, pueden llegar a presentar diferencias de hasta 10% entre la dominante y la no dominante, mientras que los sujetos zurdos no presentan diferencias significativas respecto a dominancia. Robert (2011), haciendo referencia a la postura corporal, encontró que los resultados de la FPM también son influenciados, por ejemplo, por la posición de supinación- pronación del antebrazo, flexión de codo y hombro.

Se ha observado que, tanto en hombres como en mujeres, la FPM comienza a disminuir lentamente en la medida en que la edad avanza, obteniéndose un peak de mayor fuerza entre los 30 y los 50 años, para luego disminuir gradualmente. Este comportamiento, es similar entre hombres y mujeres y los factores causales de la disminución de la fuerza, difieren entre ambos sexos.

En los hombres esta disminución se debe a una gradual pérdida de la capacidad física y a un aumento del sedentarismo, con los subsiguientes cambios en las fibras musculares. En cambio, en las mujeres, las causas son los parámetros antropométricos (altura y peso), el sedentarismo y los cambios hormonales. (Mahn & Romero, 2005).

2.7. Fuerza máxima

En lo que respecta a la Fuerza Máxima, autores como Manso (1996), definen este concepto como “la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular, por medio de la contracción máxima voluntaria”. Sebastiani y González (2000), también la precisaron como “la capacidad neuromuscular (de los nervios y los músculos), de efectuar una contracción máxima de forma voluntaria. Es decir, es la máxima fuerza que puede hacer una persona en una contracción determinada. Es la fuerza más elevada que el sistema neuromuscular es capaz de desarrollar, mediante una contracción muscular voluntaria. Esta fuerza es la que se toma en cuenta para poder dosificar las cargas mediante un test de fuerza

máxima. Generalmente esta fuerza se determina mediante una repetición del ejercicio”.

Por otra parte, autores como Tous (1999), entendieron esta capacidad como “aquella que aparece al mover, sin limitación de tiempo, la mayor carga posible en un sólo movimiento”.

Se deben tener en cuenta diferentes factores influyentes dentro de este concepto, como lo detalla Kendall et, al (2007), "la fuerza máxima desarrollada depende de varios factores como el sexo, la edad, el tamaño y número de músculos implicados, el número de fibras que se activan, la coordinación intra e intermuscular, entre otros". Esto lo corrobora Daly et al. (2013), puntualizando que “en términos generales, se sostiene que la FPM es consistentemente mayor en hombres que en mujeres, que los niveles máximos de fuerza se alcanzan dentro de la cuarta década de vida y que sujetos diestros son más fuertes con su mano derecha, mientras que los zurdos presentan resultados controversiales”. En lo que respecta al factor edad, autores como Mathiowetz et al. (1985) precisan que “la fuerza máxima de agarre manual aumenta rápidamente hasta los 20 años, y su pico máximo se sitúa entre los 20 y los 30 años, manteniéndose hasta alrededor de los 39 años. A partir de esta edad la fuerza disminuye con la edad”.

Dentro de la clasificación de esta capacidad, está presente la fuerza máxima estática y dinámica. Frey (1977), precisó la fuerza máxima estática como, “la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer con contracción voluntaria contra una resistencia insuperable”.

2.8. Fuerza explosiva

Dentro de las submanifestaciones de la fuerza, se encuentra la fuerza explosiva, la cual se entiende como la capacidad de desarrollar rápidamente una fuerza contra resistencias superiores al 50% de la máxima fuerza actual. Por otra parte, se entiende por fuerza rápida una “forma explosiva de desarrollar la fuerza” en un espacio de tiempo determinado.

Puesto que la fuerza explosiva se define de forma parecida a la fuerza rápida, (el concepto de fuerza rápida utilizada en la práctica, corresponde al concepto científico de la fuerza explosiva), y dependiendo ambas de la velocidad de contracción de las unidades motoras rápidas, y en parte también lentas, de la activación neuronal (reclutamiento y frecuentación), igual que de la cantidad muscular, no consideramos que se trata de diferentes capacidades de la fuerza y por tanto, las tratamos como idénticas (Grosser, 1992).

2.9. Fuerza de prensión en adulto joven

Se entiende por adulto joven, la edad comprendida entre los 18 a 30 años (Havighurst, 1991). Según Gabbard (2004), en los comienzos de la edad adulta es cuando se produce el pico de máximo rendimiento motor. Esto debido, entre otros factores, a que la fuerza máxima se logra cuando el músculo tiene su máxima sección, es decir entre los 20 y 30 años.

Rodriguez et. al (1998), detalla una tabla de valores de referencia para la batería AFISAL-INEFC, donde la fuerza máxima de prensión bimanual se subdivide en 6 rangos etarios comprendidos desde los 18 a 65 años y valorados en muy bajo a muy alto respectivamente, siendo para la edad comprendida entre los 18 a 24 años, <72(kg) la clasificación muy bajo y >111(kg) muy alto en hombres.

Para la edad comprendida desde los 25 a 34 años los valores son <69 (kg), >105 (kg) en la clasificación muy bajo y muy alto respectivamente.

2.10. Fuerza prensil y variables antropométricas

Es relevante en el estudio considerar las variables antropométricas, Gunther y Bürger (2008), estudiaron la relación de la fuerza de prensión manual con factores antropométricos, de 769 adultos sanos, un 41% de las mujeres tenían menos fuerza que los hombres, no encontrando relación entre manos dominantes, pero si con las variables antropométricas, como la circunferencia y longitud del brazo, el tamaño de la mano o el índice de masa corporal. Se ha demostrado que existe asociación directa entre el índice de masa corporal (IMC) y las limitaciones funcionales, de forma que pesos corporales mayores se relacionan con pérdida de movilidad, así como también, que el bajo peso se asocia a mayor riesgo de pérdida de autonomía (Davidson, Ford, Cogswell, & W., 2002). Por el contrario, Arroyo et al. (2007), encontraron una alta asociación entre el IMC con la grasa corporal y masa magra en ambos sexos, pero no con la limitación funcional.

También hallaron una estrecha relación de la dinamometría manual con la funcionalidad, y con la habilidad para efectuar las actividades asociadas a la movilidad. Aunque observaron una buena correlación de la fuerza de agarre con la masa magra, la asociación de la fuerza de agarre con la funcionalidad fue mayor solo por la diferencia de la masa muscular.

2.11. Fuerza de prensión manual como factor de salud en Adulto Joven

La investigación de García (2008), señala que la fuerza de agarre es entendida como la capacidad que tiene un ser humano, para apretar o suspender objetos en el aire con las manos. Para el caso de los adultos mayores, esta capacidad se va perdiendo con el paso de los años, con el avance de la edad y la presencia de enfermedades como la artrosis, el reumatismo, la osteoporosis y otras la fuerza de agarre es menos potente.

Una publicación de (Gomez Londoño & González Correa, 2012), muestra que desde la década de los 80', se ha desarrollado una técnica no invasiva, rápida, fácil de utilizar, portátil, confiable y de bajo costo, que evalúa la función muscular mediante la prueba de la fuerza de prensión manual (FPM). Se ha demostrado que esta técnica es sensible y específica para predecir consecuencias, en una variedad importante de condiciones clínicas asociadas a malnutrición. La FPM se correlaciona con la proporción de pérdida protéica, y muestra cambios más precozmente, ante la deprivación o como respuesta al soporte nutricional si se

compara con otros indicadores de composición corporal. En el ámbito hospitalario esta evidencia ha dado valor a la determinación del estado nutricional mediante FPM.

3. *CAPÍTULO III: Método*

3.1. Enfoque

Esta investigación estuvo fundamentada en el paradigma positivista. Sánchez (2013), señala que dicho paradigma ha sido el de mayor influencia en el campo de la educación, siendo así, hasta la mitad del siglo XX, el referente exclusivo de la investigación educativa. Éste se basa en la idea del positivismo lógico, propio de las ciencias físico-naturales, a partir de la cual ningún conocimiento puede ser admitido como válido si no se ha obtenido a partir de la experiencia.

La investigación siguió la línea cuantitativa; sobre esto Hernández Sampieri (2014), indica en sus estudios, que se usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Otros autores, Krippendorff (1980); Tesh (1992), consideran el análisis cuantitativo, como una descripción objetiva y sistemática del contenido manifiesto de la información, con el propósito de realizar inferencias válidas y replicables.

3.2. Alcance de la investigación

Hernández, Fernández & Baptista (1998), permiten definir el alcance como, aquel donde “se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de

personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

Se estableció para esta investigación, que su alcance es correlacional. Debido a la finalidad del procesamiento de la información y de la investigación, se centró en establecer la relación entre las diferentes variables de estudio, asociadas a la condición física saludable.

3.3. Tipo de estudio

Este estudio corresponde al tipo no experimental. Según Gómez (2006), es un estudio que busca especificar las propiedades, las características y los aspectos importantes del fenómeno que se someterá a análisis o investigación. Además, “busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Hernández, Fernández, & Baptista, 1998). Por lo tanto, se busca describir las variables de la investigación, en este caso los relacionados con la condición física.

3.4. Diseño de estudio

Respecto del diseño, corresponde al tipo correlacional, con un grupo control no aleatorio, puesto que no se manipula en ningún momento las variables y está

enfocado en pruebas estandarizadas, para luego realizar su respectivo análisis. El diseño se clasifica en transeccionales o transversales y longitudinales, dependiendo de la dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo, en los cuales se recolectan los datos. Con ello, la idea central de este estudio es conocer los niveles de condición física en estudiantes universitarios. Por lo anterior, el diseño se considera de corte transversal.

3.5. Población

Para Bisquerra (2009) “la población es el conjunto de todos los individuos a los que se desea hacer extensivo los resultados de la investigación”. El estudio desarrollado considera como población a estudiantes universitarios sanos, hombres, cuyo rango de edad va desde los 18 a 24 años. Se trata de individuos con aptos para la realización de actividad física, que cuenten con un nivel de actividad física bajo o moderado.

3.5. Muestra

Gómez (2016), señala que “una muestra es una parte de la población a estudiar” y que “para el enfoque cuantitativo la muestra es un subgrupo de población, que se define matemáticamente, de antemano, con precisión, y que debe ser probabilísticamente representativa”.

Como muestra se seleccionaron a 24 estudiantes de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y de la Universidad Andrés Bello de entre 18 a 24 años.

3.6. Tipo de muestreo

Este estudio considera una muestra extraída de manera no probabilística, con un muestro por conveniencia.

3.7. Criterios de participación

Participaron del estudio los sujetos que reunieran las siguientes características:

- a) Ser varón y encontrarse dentro del rango etario entre 18 a 24 años.
- b) Condición de alumno regular de alguna carrera universitaria.
- c) Firma del consentimiento informado.
- d) Ausencia de trastornos diagnosticados clínicamente de tipo sensorial, músculo esquelético o neurológico de carácter agudo o crónico.

3.8 Criterios de exclusión

Se excluyeron del análisis de datos, aquellos sujetos que:

- a) Reportaron, al completar el cuestionario C-AAF al menos una de las preguntas señaladas con respuesta afirmativa.
- b) Se excluyeron aquellos sujetos que realizaron esfuerzos físicos relevantes 24 horas antes de la toma de las pruebas.
- c) Aquellos individuos altamente entrenados, que reportaron además niveles altos de actividad física.
- d) Consumo de sustancias ilícitas*
- e) Trabajo físico previo

3.9. Test e instrumentos de medición

a) Cuestionario C-AAF:

Es un cuestionario que permite identificar los riesgos antes de iniciar un programa de actividad física.

b) Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ):

El IPAQ surgió debido a la necesidad de crear un cuestionario estandarizado, para estudios poblacionales a nivel mundial, siendo un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física, relacionada con la salud en la población.

c) Batería AFISAL-INEFC de medición de la condición física saludable:

Su objetivo fue medir los niveles de condición física relacionada con la salud, en población universitaria.

d) El dinamómetro:

El dinamómetro de presión manual Jamar, es un instrumento práctico que permite establecer valores con exactitud. La forma más común de evaluación de la fuerza máxima en mano y antebrazo es la dinamometría hidráulica. Este es un procedimiento fiable, fácil de realizar y reproducible.

e) Fuerza muscular:

Se evalúa a través de la prueba de fuerza máxima de presión bimanual, esta prueba valora la fuerza máxima e isométrica de los músculos flexores de los dedos de la mano, mediante la utilización de un dinamómetro de presión manual de Jamar, su resultado se expresa en kilogramos (Kg).

f) Potencia:

Se evalúa mediante la prueba de fuerza explosiva de tren inferior o salto vertical, esta prueba valora la fuerza explosiva de los músculos extensores del tren inferior, mediante la realización de 3 saltos según protocolo de la batería AFISAL-INEFC sobre la alfombra Jump Wireless de 138 cm x 81 cm desplegada, la cual es utilizada para evaluar la saltabilidad y gestionar los datos obtenidos de las pruebas realizadas con cada sujeto (tiempo de vuelo, tiempos de contacto, altura del salto,

entre otros). Se seleccionará el mejor salto de 3, expresando su resultado en centímetros (cm).

g) Fuerza resistencia:

Se evalúa mediante la prueba fuerza resistencia abdominal, donde el objetivo de esta prueba es valorar la fuerza-resistencia de la musculatura flexora del tronco (abdominal), su resultado se expresa en número de repeticiones. Se necesita una superficie plana, colchoneta, un metrónomo (calibrado a 50 señales por minuto) y cinta adhesiva de 8 cm de ancho con una textura reconocible al tacto

h) Equilibrio:

Se evalúa a través de la prueba de equilibrio estático monopodal sin visión, el objetivo de esta prueba es valorar el equilibrio estático general del cuerpo, su resultado se expresa en número de intentos en 1 minuto. Se necesita que el terreno sea plano y duro, además de un soporte fijo (pared, espaldera, etc.) y cronómetro.

i) Resistencia cardiorrespiratoria:

Prueba submáxima de predicción del Consumo Máximo de Oxígeno, caminata de 2 kilómetros: Su objetivo es valorar la resistencia cardiorrespiratoria, en un terreno llano en un circuito marcado de 2 kilómetros, con vueltas de al

menos 200 metros. La fórmula para calcular el consumo máximo de oxígeno es: -
Para hombres: $VO_{2m\acute{a}x}$ (estimado) = 184,9 - 4,65 (tiempo) - 0,22 (FC) - 0,26 (edad)
- 1,05 (IMC) - Para mujeres: $VO_{2m\acute{a}x}$ (estimado) = 116,2 - 2,98 (tiempo) - 0,11 (FC)
- 0,14 (edad) - 0,39 (IMC) Su resultado se expresa en milímetros por kilogramos
elevado a -1 por minutos elevado a -1 ($ml * kg^{-1} * -1$).

j) Flexibilidad:

Se evalúa a través de la prueba de flexibilidad anterior de tronco, su objetivo es evaluar la flexibilidad de la columna dorso lumbar y musculatura de isquiotibiales, su resultado se expresa en centímetros (cm).

k) Variables antropométricas:

- Índice de masa corporal (IMC): Es el peso ideal de una persona, en función de su peso y talla, las cuales se miden con báscula con tallímetro Detecto® -2491 con capacidad de pesar desde 10 g hasta 140 kg, con precisión de 10 g. Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula: $IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}}$

Y su resultado se expresa en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m^2).

- Índice cintura cadera (ICC): Su objetivo es conocer los niveles de grasa intraabdominal. El cálculo del ICC se realiza por la siguiente fórmula:

$ICC = \text{Perímetro de cintura (cm)} / \text{Perímetro de cadera (cm)}$.

- Composición Corporal: En este apartado se encuentra el porcentaje de grasa estimado, el cual corresponde al porcentaje de grasa estimada total del organismo; y también se evidencia el porcentaje de masa muscular, que corresponde al porcentaje de masa muscular estimada total del organismo. En ambos casos, su resultado se expresa en % y se determinan por bioimpedancia eléctrica con el bioimpedanciómetro marca Omron, modelo HBF-514CLA.

3.10. Validez de los instrumentos

La batería AFISAL-INEFC de valoración de la condición de la condición física saludable en adultos, fue validada en España, en donde se aplicaron los antecedentes y el protocolo de la aplicación de la batería, la cual fue publicado en 1998, en tanto, los resultados de los estudios de fiabilidad, aplicabilidad y los valores normativos fueron obtenidos en una muestra de 238 sujetos en 1999.

Para evaluar la fuerza en los músculos flexores de los dedos de la mano, la dinamometría se ha utilizado en medicina para medir la fuerza estática (isométrica) de los grupos musculares, es decir, la tensión muscular sin

desplazamiento, mediante el uso de un aparato conocido como dinamómetro. Es una medida conveniente, segura y confiable de la fuerza general y no requiere equipos sofisticados o costosos (Kallman, Plato, & Tobin, 1990).

Por otro lado, las pruebas físicas como el salto vertical, el test de caminata de 2 kilómetros y la bioimpedancia eléctrica son pruebas ampliamente utilizadas en estudios de nuestro país en población adulta y conlleva un bajo nivel de riesgo cardiovascular. Bosco C. (1994) señala que la plataforma de salto marca Axón jump, reporta una validez de entre 0.94 y 0.97 demostrando ser fiable a la hora de medir la fuerza de las extremidades inferiores en el salto abalakov (salto vertical); Laukkanen R. (1993) expresa que el Test de Caminar 2 kms., está validado y es fiable para la valoración de la condición física de personas adultas; para la bioimpedancia eléctrica que según Ricciardi, R., & Talbot, L. A (2007) se ha convertido en una herramienta precisa y consistente que es económica, no invasiva, portátil y operacionalmente simple.

3.11. Protocolo

En la batería a utilizar se medirán los siguientes componentes: aptitud general, morfológica, muscular, motora y cardio-respiratorio, todo esto mediante la administración de 8 pruebas, que se realizan en el siguiente orden:

- **Cuestionario de aptitud para la actividad física C-AAF.**

Los evaluadores hacen entrega de un cuestionario impreso, el cual debe ser contestado de manera escrita por todos los sujetos, se considera obligatoria, debido a que sus respuestas son condicionantes de participación. Posteriormente son entregadas a los evaluadores para su revisión.

- **Cuestionario internacional de Actividad Física IPAQ**

Los evaluadores entregan personalmente a cada sujeto el cuestionario IPAQ (formato de 7 preguntas) de manera impresa, el cual deben responder individualmente de manera escrita y posteriormente ser entregado a su respectivo evaluador.

- **Valoración de composición corporal (IMC, ICC y % graso estimado).**

- IMC: para evaluar este índice se debe medir la talla y la masa (peso) corporal, luego calcularlo a través de una fórmula que será descrita en las variables operacionales.

- Talla: Se utiliza el método de medición de la talla o estatura con extensión de la columna (stretched stature). Se miden con báscula con tallímetro Detecto® -2491. La medición requerida es la máxima distancia desde el suelo al vértex de la cabeza cuando ésta se encuentra en el plano de Frankfort. El sujeto se coloca de pie, descalzo, con la espalda, glúteos y

talones tocando el plano vertical del tallímetro. La cabeza se orienta en el plano de Frankfort, los talones se juntan y los brazos cuelgan a ambos lados del cuerpo. Se pide al sujeto que mire directamente al frente y que efectúe y mantenga una inspiración máxima. El evaluador se asegura de que los talones del sujeto tocan el suelo y luego realiza la extensión aplicando una tracción firme pero suave sobre las apófisis mastoides del sujeto. Otro evaluador coloca la pieza horizontal móvil del tallímetro sobre la cabeza, efectuando una presión firme sobre el vértex.

- Masa (peso) corporal: Los sujetos se pesan con el mínimo de ropa posible. El sujeto debía ubicarse sobre la báscula Detecto® -2491, en posición bípeda con los brazos a cada lado del cuerpo; desde esta posición el evaluador realiza el registro del dato.

- ICC: Aporta información sobre la adiposidad abdominal o central, identificada como un factor directamente relacionado con el riesgo de enfermedad cardiovascular. Se calcula dividiendo el perímetro abdominal en la cintura por el perímetro glúteo.

- Perímetros: El instrumento utilizado para medir los perímetros es una cinta antropométrica de metal Sany. La pequeña caja metálica que contiene la cinta se sostiene siempre en la mano derecha, dejando libres los dedos pulgar e índice (que controlan la posición y tensión de la cinta), y el dedo medio (que se utiliza para palpar y posicionar la cinta sobre el punto o zona anatómica). La mano izquierda se emplea del mismo modo y también para dirigir el extremo libre de la cinta, utilizando para ello los mismos dedos que

la mano derecha. La medición del perímetro requiere que la cinta esté totalmente en contacto con la piel, ejerciendo una tensión suficiente, pero sin apretarla demasiado de forma que llegase a deprimir los tejidos blandos del contorno a medir. La lectura se realiza colocando ambos extremos de la cinta en yuxtaposición. Los perímetros se toman con el sujeto en posición erecta, sin contraer los músculos voluntariamente.

Los perímetros necesarios para el cálculo del índice cintura-caderas son:

- Perímetro de cintura: Perímetro al nivel de la cintura, es decir, del estrechamiento localizado aproximadamente a media distancia entre el borde costal y la cresta ilíaca. Si dicho estrechamiento no es apreciable, la medición se efectúa arbitrariamente a dicho nivel, por encima del ombligo.
- Perímetro glúteo (o de las caderas): Perímetro al nivel de la máxima protuberancia posterior al nivel de los glúteos, aproximadamente situada con anterioridad a nivel del pubis.

- **Fuerza prensión máxima.**

Antes de comenzar la prueba el evaluador debió graduar el dinamómetro Jamar a la medida del sujeto, para realizar la prueba. El sujeto estaba de pie y con una mano debió sostener el dinamómetro, manteniéndolo en línea con el antebrazo. El brazo ejecutante debía estar extendido al lado de su cuerpo, sin tocarlo; con la palma de la mano ubicada paralela al muslo. A partir de esta

posición el participante flexiona los dedos de la mano con la máxima fuerza posible, durante 3 segundos, manteniendo la posición del dinamómetro en relación al antebrazo extendido, sin ninguna flexión, extensión o rotación de la mano. Se permitió un intento de prueba con cada mano, con descanso mínimo de un minuto entre ambos intentos.

- Valoración de la prueba: Se anotaron los cuatro intentos (2 con cada mano), seleccionando el mejor resultado obtenido en cada mano para luego sumarlos.

- **Equilibrio estático monopodal sin visión.**

El sujeto se apoya en el soporte fijo para adoptar la posición inicial de equilibrio, debe elegir una pierna que será la que tendrá en apoyo durante la prueba (una vez iniciada la evaluación no podrá cambiar de pierna)

- Posición inicial: El evaluado debe estar en posición erecta, con apoyo monopodal y los ojos cerrados; la pierna libre estará flexionada hacia atrás, cogida de la mano del mismo lado por el empeine del pie; la rodilla de la extremidad que soporta el peso estará extendida y la planta del pie completamente en contacto con el suelo.

- Desarrollo de la prueba: El sujeto suelta el soporte e intenta mantener el equilibrio durante el máximo tiempo posible, para esto puede mover el brazo libre. Cada vez que pierda el equilibrio (que suelte el pie libre, abra los ojos, mueva el pie de apoyo, flexione la pierna de apoyo o toque el soporte o el suelo con otra parte del cuerpo) se detendrá el cronómetro,

debe repetir el ejercicio hasta completar un minuto en equilibrio. Cada vez que el sujeto suelta la mano del soporte se debe poner en funcionamiento el cronometro nuevamente y se detiene cada vez que pierde el equilibrio. La prueba termina cuando el sujeto completa un minuto en equilibrio o realiza más de 5 intentos en los primeros 30 segundos. - Valoración de la prueba: Se anotará el número de intentos que ha necesitado el examinado para mantener el equilibrio durante un minuto. Si el examinado realiza más de 5 intentos en 30 segundos, se anota un 0 (cero), lo que significa que el examinado ha sido incapaz de realizar la prueba.

- **Fuerza resistencia abdominal**

Previamente se debe ubicar una cinta adhesiva de banda a banda a lo ancho de la colchoneta, a una altura aproximada de 1/3 del largo de la misma. El sujeto se ubica sobre la colchoneta en posición supina, con las rodillas en flexión de 90°, con las plantas de los pies y la cabeza tocando la colchoneta, los miembros superiores extendidos a los lados del cuerpo, con las palmas de las manos en contacto con la colchoneta, la punta del dedo índice de cada mano se hace coincidir con el borde de la cinta adhesiva más próxima a la cabeza. La prueba se inicia levantando la cabeza y a continuación la parte superior de la espalda, encorvando el tronco y al mismo tiempo deslizando los dedos sobre la cinta adhesiva, desde el extremo proximal hasta el distal; en ese momento el sujeto vuelve a la

posición inicial, deslizando los dedos en sentido contrario (unos 8 cm). Este movimiento se repite 25 veces por minuto, siguiendo el ritmo indicado por un metrónomo fijado a 50 señales por minuto que indica las sucesivas posiciones, inicial y final, de cada ciclo de movimiento. La prueba finalizará cuando el examinado no pueda continuar, no realice correctamente el ejercicio o llegue a completar 75 repeticiones (3 minutos). Se deben realizar dos intentos para practicar el ejercicio y el ritmo adecuado. Se puede corregir al sujeto un máximo de 2 veces antes de detener la prueba.

- Valoración de la prueba: El examinador anota el número de encorvadas (flexiones-extensiones del tronco) completada

- **Flexibilidad del tronco.**

Para su realización el participante debe sentarse apoyando en la pared la cabeza, la espalda y la cadera, con esta última flexionada en un ángulo recto con respecto a las extremidades inferiores, que se encontrarán extendidas y juntas. El cajón se coloca por el costado más amplio en contacto con los pies (90° de angulación del tobillo). Luego se debe extender las extremidades superiores hacia adelante, colocando una mano sobre la otra, en pronación a la altura de la regla, sin perder el contacto de la espalda con la pared. Se mide con la regla desde la punta de los dedos de la mano que están más próximos al cajón, desde esa posición inicial el participante flexiona el tronco hacia adelante con un movimiento suave y

progresivo, a la vez que desliza sus manos sobre la regla y va botando el aire poco a poco mientras realiza el movimiento, para llegar con la punta de los dedos lo más lejos que pueda y permanece inmóvil durante 2 segundos.

- Valoración de la prueba: Se anota la distancia máxima que el sujeto es capaz de alcanzar y aguantar al menos durante 2 segundos. La prueba se repite dos veces con una diferencia mínima de 10 segundos y se nota el valor con la mayor distancia.

- **Fuerza explosiva tren inferior.**

En esta prueba el tipo de salto libre fue remplazado por el salto Abalakov. Para la obtención de los datos, el evaluador instaló con anterioridad en su dispositivo móvil el programa Jump Wireless, el cual le permitió registrar de manera exacta los datos, antes de iniciar la prueba el evaluar acomodó la alfombra de salto Jump Wireless de 138 cm x 81 cm, en el lugar de ejecución de los saltos. Luego, el evaluador entregó la instrucción a los sujetos acerca del salto que debían realizar. El protocolo de la batería AFISAL-INEFC sugiere que se debe realizar un salto en el cual exista sincronización libre del movimiento del tronco y extremidades superiores. Es por eso que se eligió el salto Abalakob, el cual es un salto libre donde los sujetos deben posicionarse en bipedestación, con las piernas paralelas y ligeramente separadas (15-20 cm), para luego flexionarlas en un ángulo cualquiera y ejecutar el salto ayudado del impulso de los brazos.

- Valoración de la prueba: Los sujetos realizaron 3 intentos, con un descanso mínimo de 30 segundos entre cada uno y se registraron los 3 saltos y se eligió el mejor

3.12. Evaluación de la condición física saludable

A) Estado de la salud

- Cuestionario C –AAF

El C-AAF es un cuestionario de aptitud para la actividad física diseñado por el departamento de salud de Columbia Británica consta de siete preguntas las que permiten:

1. Identificar a las personas que presenten contraindicaciones médicas para la realización de ejercicio físico
2. Identificar a las personas con enfermedades que debieran ser remitidas a un programa de ejercicio físico bajo supervisión medica
3. Identificar a las personas con síntomas de enfermedad y factores de riesgo que deberían someterse a una valoración médica más completa antes de empezar un programa de ejercicio físico.

B) Evaluación del nivel de actividad física

Para medir el nivel de actividad física se utilizó el IPAQ, cuyo objetivo es medir el nivel de actividad física relacionado con la salud en una población de adultos (rango de edad entre 15-69 años), evalúa un conjunto de áreas que incluyen:

- Actividad física en el tiempo libre

- Actividades en la casa, domésticas y de jardín (patio)
- Actividad física relacionada con el trabajo
- Actividad física relacionada con el transporte

Los resultados del cuestionario se expresan a través de Unidad Metabólica Basal METs- min x semana. Lo que nos permite clasificar los resultados según el nivel de actividad física, que son: bajo, moderado y alto.

C) Composición corporal (talla/peso)

Las normas antropométricas internacionales que se usarán para la medición de la composición corporal serán las aplicadas por la Sociedad internacional para el avance de la kinantropometría (ISAK).

- **IMC (índice de masa corporal):** El IMC es la relación existente entre la altura y el peso, este nos permite identificar si hay un exceso de peso de manera sencilla y eficaz. Para calcularlo se debe dividir el peso por la estatura elevada al cuadrado (kg/m^2), el instrumento necesario para esto es:
 - Báscula con tallímetro.
- **ICC (índice cintura-cadera):** la medición de los perímetros de cintura-cadera se realizará través de las normas del método ISAK y los materiales necesarios serán:

- Cinta métrica
 - **Adiposidad y porcentaje grasa estimado:** el índice de adiposidad corporal se medirá por de la impedancia eléctrica. Para ello se seguirán las recomendaciones hechas por el fabricante y las asociadas al protocolo ISAK para bioimpedanciometría.

D) Test Flexibilidad en el adulto joven

- Flexibilidad anterior del tronco: El objetivo de este test es valorar la flexibilidad de los músculos posteriores del muslo (flexores de la rodilla) y del tronco.

Se realiza en una superficie antideslizante con una pared lisa y perpendicular al suelo utilizando un cajón que tiene que tener las siguientes medidas: 35 cm de largo, 45 cm de ancho y 32 cm de alto, con una regla móvil de 1 m (con precisión de 0,5 cm) en la parte superior. El examinado deberá utilizar ropa cómoda y estar descalzo.

E) Test de fuerza de prensión manual por dinamometría

- Fuerza máxima de prensión: Esta prueba valora la fuerza máxima e isométrica de los músculos flexores de los dedos de la mano.

El material utilizado es un dinamómetro de presión manual adaptable con precisión hasta 0,5 kg.

F) Test salto vertical por abalakov

- Fuerza explosiva del tren inferior (salto vertical): Este test valora la fuerza explosiva de los extensores del tren inferior, con sincronización libre del movimiento del tronco y extremidades superiores.

Se realiza en un terreno plano y duro utilizando una pizarra o cartulina oscura de 150 cm de alto y 50 cm de ancho (la parte más baja de la pizarra, se sitúa a 180 cm del suelo), magnesita o tiza, un borrador de pizarra, una cinta métrica de 150 cm con precisión de 0,5 cm y una silla. El sujeto deberá estar con ropa cómoda y utilizando calzado.

G) Test de resistencia abdominal

- Fuerza-resistencia abdominal (flexiones de tronco o encorvadas a ritmo lento): Esta prueba tiene como objetivo valorar la fuerza-resistencia de la musculatura flexora del tronco (abdominal).

Se realiza en una superficie plana (mejor antideslizante) utilizando una colchoneta, un metrónomo y cinta adhesiva de 8 cm de ancho con una

textura fácilmente reconocible al tacto. El examinado deberá estar con ropa cómoda y descalzo. La cinta adhesiva se fija de banda a banda a lo ancho de la colchoneta, a una altura aproximada de 1/3 del rango de esta.

H) Test de resistencia cardiorrespiratorio

- Prueba submáxima de predicción del consumo máximo de oxígeno (caminar 2 km): Esta prueba tiene como objetivo valorar la resistencia cardiorrespiratoria.

Se realiza en un terreno llano, con un circuito marcado de 2 km de longitud en vueltas de, al menos, 200 metros. En climas adversos, un circuito cubierto asegura unas condiciones ambientales más estables.

El material utilizado es un cronómetro con precisión de décimas de segundo (0,1s) e instrumentos para medir la frecuencia cardíaca (cardiotacómetro o pulsómetro). La persona deberá utilizar ropa y calzado cómodos preferiblemente deportivos.

3.13. Trabajo de campo

Para llevar a cabo esta investigación se procedió a aplicar la batería de test AFISAL en los sujetos universitarios sanos, esto fue aplicado en el gimnasio, el cual contó con la comodidad y los materiales necesarios para realizar las

pruebas establecidas y protocolizadas. De esta manera, se buscó lograr la recolección de datos necesarios para este estudio.

3.14. Tratamiento de datos

Todas las medias examinadas fueron descritas en términos de media y desviación estándar. Para el cálculo del coeficiente de correlación, se empleó el Coeficiente de Correlación de Pearson, previa demostración del supuesto de normalidad de la distribución empleado la prueba estadística de Shapiro Wilk.

Todos los cálculos correlacionales consideraron un nivel de significación estadística de $p < 0,05$. Todos los cálculos fueron realizados en el software estadístico SPSS versión 21.0. Los gráficos de dispersión fueron realizados en el software Microsoft Excel 2014 ®

4. CAPÍTULO IV: *Análisis de resultados*

4.1 Resultados Obtenidos

Descripción de la muestra.

De los datos descriptivos presentados en la tabla 3, se puede señalar que todas las variables, excepto el nº de flexo-extensiones de tronco, mostraron una distribución normal en el análisis. El IMC fue la variable antropométrica de mayor variación en el grupo estudiado (Coeficiente de Variación (CV)=11,07%).

Por otro lado, la prueba de fuerza de prensión manual (kg), resultó ser la prueba física donde hubo una mayor variabilidad en el rendimiento del grupo (Σ FPM; CV=21,57%).

Tabla 3. Antecedentes descriptivos de la muestra (n=24)

	Media		DE
Edad	20,75	±	3,17
Medidas Antropométricas			
Peso (kg)	77,3	±	7,49
Talla (m)	1,72	±	0,03
IMC (Kg·m ⁻²)	26,13	±	4,71
Perímetro de cintura (cm)	87,63	±	6,98
Perímetro de cadera (cm)	102,53	±	7,21
Índice cintura/cadera	0,854	±	0,06
Índice cintura /talla	0,509	±	0,04

Composición corporal

Masa grasa (%)	24,66	±	3,99
Masa muscular (%)	38,93	±	4,67

Pruebas de rendimiento físico

Flexo-extensiones del tronco (total rep.)	70,29	±	9,87
Flexibilidad de la musculatura posterior del muslo (cm)	32,04	±	6,91
Salto vertical (cm)	38,34	±	6,69
FPM mano derecha (kg)	44,39	±	8,73
FMP mano izquierda (kg)	43,45	±	10,22
ΣFPM (kg)	87,84	±	18,95

DE=desviación estándar; FPM= Fuerza de presión manual (kg); ΣFPM= sumatoria de la fuerza de presión manual de la mano derecha e izquierda; VO_{2MAX}= consumo máximo de oxígeno (ml•kg⁻¹•min⁻¹)

Los resultados expuestos en la tabla 4, corresponden al análisis correlacional necesario para probar la hipótesis de investigación. El coeficiente de correlación de Pearson fue empleado para la determinación de la correlación entre la FPM y los otros componentes de la condición física saludable, en los estudiantes universitarios estudiados.

Los hallazgos permiten señalar, que la FPM se relaciona de manera lineal y directa con componentes antropométricos de la condición física saludable. En particular con la talla (m) y el peso (kg) de los sujetos. De acuerdo a los criterios descritos por Salaj y Malcovic, dicha correlación es más bien de tipo moderada.

Respecto de la composición corporal, el análisis correlacional, no permite obtener evidencia, de que exista relación entre la masa grasa o la masa muscular con la FPM de los sujetos examinados.

Finalmente, al analizar la relación de la FPM con las pruebas que examinan los componentes muscular y cardiorrespiratorio, los resultados del análisis revelaron, que la FPM se relaciona de manera lineal y directa con el Salto Vertical (cm) y con la flexibilidad de la musculatura posterior del muslo (cm). Ambos resultados de acuerdo a los mismos criterios muestran una correlación de tipo moderada.

Tabla 4. Análisis correlacional de la FPM y otros componentes de la condición física saludable (n=24).

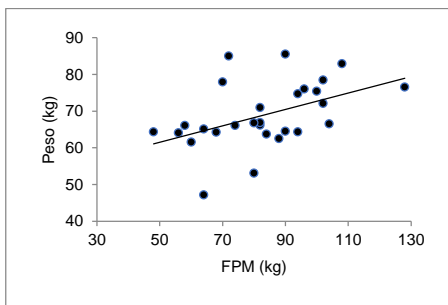
	r	Valor p
Medidas Antropométricas		
Peso (kg)	0,376	0,037
Talla (m)	0,591	0,001
Perímetro de cintura (cm)	0,086	0,456
Perímetro de cadera (cm)	0,289	0,147
Índice cintura/cadera	0,301	0,201
Índice cintura /talla	0,185	0,302
Perímetro de cintura (cm)	0,047	0,789
Composición corporal		
Masa grasa (%)	0,234	0,399
Masa muscular (%)	-0,168	0,413
Pruebas de rendimiento físico		
Flexo-extensiones del tronco (total rep.)	0,314	0,391
Flexibilidad de la musculatura posterior del muslo (cm)	0,381	0,043
Salto Vertical (cm)	0,498	0,003
VO _{2max} estimado (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	-0,021	0,895

r= Coeficiente de Correlación de Pearson; Valor p= significación estadística; FPM= Fuerza presión manual (kg); ΣFPM= sumatoria de la fuerza de presión manual de la mano derecha e izquierda; VO_{2max}= consumo máximo de oxígeno (ml·kg⁻¹·min⁻¹)

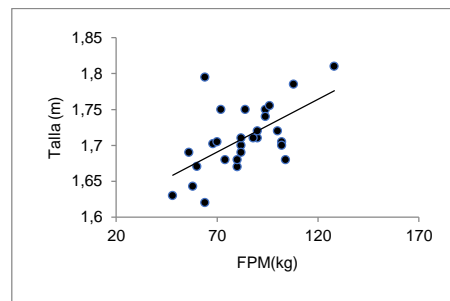
La figura 1 muestra de forma gráfica los resultados expuestos en el párrafo anterior. Se puede apreciar en los gráficos de dispersión la tendencia lineal y directa de la relación entre la FPM y las otras variables correlacionadas significativamente.

Los gráficos de dispersión confirman que, si bien existe en todos los resultados significativos una relación lineal y directa con la FPM, la tendencia es más bien moderada. Lo anterior se advierte en la relativa lejanía que existe entre la mayoría de los puntos respecto de la recta que mejor estima la regresión lineal.

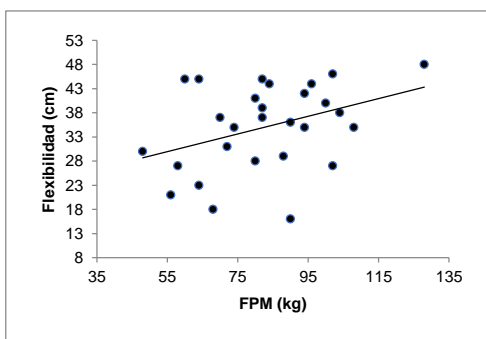
Figura N° 1 Gráficos de dispersión para las variables correlacionadas con la FPM



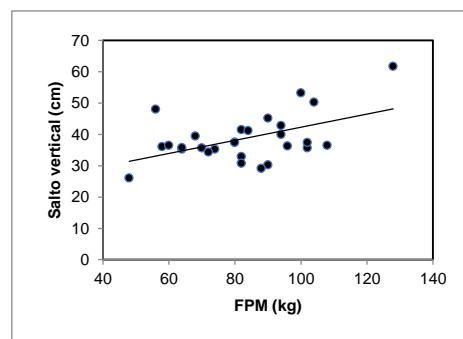
Correlación entre FPM y peso.



Correlación entre FPM y talla.



Correlación entre FPM y flexibilidad



Correlación entre FPM y salto vertical

5. CAPÍTULO V: *Discusión y Conclusión*

5.1 Discusión

El objetivo de este estudio fue establecer la relación entre la fuerza de prensión manual y otros componentes asociados a la condición física saludable, en estudiantes universitarios.

De los análisis obtenidos en esta investigación respecto de la correlación de la FPM con los otros componentes de la condición física, arrojaron como resultado una correlación positiva y significativa entre la FPM, con el peso y la talla de los sujetos examinados ($r=0,376$; $p=0,037$ y $r=0,591$; $p=0,001$ respectivamente), considerando los criterios descritos por Salaj y Malcovic, dicha correlación se establece como de tipo moderada. Estos resultados son similares a los del estudio de Gómez-Londoño (2012), el cual fue desarrollado en estudiantes universitarios, cuyo objetivo del estudio era examinar la correlación entre la FPM y algunas variables antropométricas y de la condición física, para determinar su utilidad como herramienta complementaria en la valoración y diagnóstico nutricional a nivel ambulatorio. Los resultados encontrados en este estudio con respecto al peso, muestra un valor de $r=0,55$ y $p<0,003$ y en el caso de la talla, presenta valores de $r=0,34$ y $p <0,001$, evidenciado que estos resultados son estadísticamente significativos en relación con la FPM para considerar que los sujetos se encuentran en condiciones saludables. Esto se puede deber a que según García et al. (2017) independiente de la variabilidad ontogénica,

la fuerza muscular de la mano se encuentra estrechamente asociada al tamaño corporal. Así mismo, Lugo K. (2017) expresó en su estudio que la talla es un factor que está relacionado con la masa magra.

Por otra parte, se determina la existencia correlacional de la FPM con la flexibilidad de la musculatura posterior del muslo (componentes de la condición física), los resultados de este estudio mostraron que se relaciona de manera lineal y directa presentando un valor de $r=0,314$ y $p=0,391$. Resultados similares se evidenciaron de este componente en el estudio de García-Soidán (2011), desarrollado en 619 estudiantes hombres universitarios de Galicia, España, con una edad media de $22,3 \pm 1,6$ cuyo objetivo fue valorar los niveles de condición física saludable en universitarios gallegos. En este estudio se obtuvo una media de $22,31 \pm 9,15$, con un coeficiente de variación de 41,01%. Estos datos están por debajo a los de nuestro estudio; esto se podría deber a que según Kuhlmann (1993) la flexibilidad es una capacidad física que fisiológicamente involuciona a medida que nuestra edad avanza.

Por otro lado, este estudio también examinó la relación la correlación de la FPM con el componente muscular de la CFS. Respecto de este aspecto, los resultados arrojaron una correlación positiva significativa entre las variables FPM y el salto vertical ($r= 0,498$; $p= 0,003$), considerando una tendencia moderada. Lo anterior permite establecer que mayores niveles de FPM se relacionan con una mayor altura en los saltos verticales. Estos resultados son similares a los presentados por Fernández (2017), cuyo estudio en estudiantes universitarios con bajos niveles de actividad física de Bogotá, Colombia, tuvo por objetivo identificar la relación entre

diferentes manifestaciones de fuerza y de potencia muscular. Los resultados de dicha investigación establecieron una correlación positiva entre la fuerza de prensión manual y el salto vertical. Si bien la tendencia de ambos estudios es similar, se debe señalar que la intensidad de la relación encontrada en otro estudio fue mayor ($r=0,72$; $p<0,05$). La diferencia en el nivel de la relación puede explicarse a las diferencias en cuanto a la variabilidad de los niveles de fuerza de prensión ($CV=21,57\%$; $CV=17$) y salto vertical ($CV=17,4\%$; $CV=16,8\%$) entre ambas muestras. En contraparte considerando el mismo estudio mencionado anteriormente de Garcia-Soidan (2011), en donde se muestran los resultados del salto vertical, una media de $44,26 \pm 14,71$, con un coeficiente de variación de $33,2\%$, estos datos reflejan diferencias con nuestro estudio; esto se puede deber a que según Levangie (2001) entre mayor sean la longitud y la masa segmental de los brazos pueden direccionar mayor producción de fuerza propulsiva y tener una influencia benéfica en el salto vertical.

A diferencias de lo señalado en los puntos anteriores y según el análisis de los datos, no permitió generar evidencia de correlación entre la FMP y la composición corporal. Sin embargo, habría una relación inversamente proporcional entre la FMP y la masa grasa ($r=-0,234$ y $p=0,399$). Esto sucede también en el trabajo de grado de Lugo (2017) dónde fueron evaluados 52 docentes activos de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana. El objetivo de este estudio fue Determinar la asociación entre la composición corporal y la fuerza prensil de un grupo de docentes de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad

Javeriana durante el segundo periodo del año 2017. Los resultados muestran una relación de características similares ($r = -0,101$; $p = 0,489$).

El análisis de correlación entre FPM y VO_{2MAX} no evidenció una relación significativa entre ambas variables. Pese a lo anterior, un estudio de Triana-Reina (2013), realizado en sujetos hombres sedentarios de la ciudad de Cali, Colombia, con una edad media de $21,1 \pm 2,9$, cuyo objetivo fue evaluar la asociación entre la fuerza muscular y marcadores tempranos de riesgo cardiovascular (RCV) en adultos sedentarios. Los resultados encontrados en este estudio con respecto a la estimación del VO_{2MAX} , expresó que el grupo consiguió una media de $32,5 \pm 5,0$ ($ml \times kg^{-1} \times min^{-1}$), con un coeficiente de variación traducido al 14,08%, presentando valores de $r = 0,515$ ($p = 0,001$) que se traducen en una correlación positiva y significativa con la capacidad aeróbica. La posible discrepancia que se genera con la presente investigación de alguna manera se puede explicar debido al tamaño de la muestra, al hacer el análisis al estudio se puede ver que usan un n muy superior al nuestro ($n = 176$).

5.2. Conclusión

Los resultados de este estudio permitieron analizar la relación entre la fuerza de prensión manual y otros componentes de la condición física saludable en estudiantes universitarios. En este sentido, los hallazgos permitieron establecer una relación entre la fuerza de prensión y variables antropométricas, particularmente la talla y el peso corporal. Para la muestra, mayores niveles de fuerza de prensión manual se relacionan con una mayor estatura y peso corporal.

Por otro lado, en lo que respecta a la composición corporal, no se encontraron relaciones entre la fuerza de presión manual, la masa grasa o la masa muscular determinada por bioimpedanciometría.

Adicionalmente la FPM se relacionó con la flexibilidad y el salto vertical. Mayores niveles de fuerza de presión manual se asociaron con una mejor flexibilidad y con una mayor altura de salto.

Finalmente, los resultados permiten establecer que la fuerza de prensión manual es un componente que se relaciona directamente con componentes antropométricos y musculares en estudiantes universitarios.

5.3. Proyecciones

Que futuros estudios, puedan tener como base, esta investigación, buscando en primera instancia ampliar el tamaño muestral y considerando a mujeres del mismo rango etario.

Las siguientes etapas podrían estar asociadas a examinar como la mejora de dichos componentes de la condición física saludable, varía las relaciones existentes entre los mismos. Dicha mejora podría considerar una intervención que siga los lineamientos plasmados en las recomendaciones de la OMS.

Otra opción de continuidad investigativa, sería transformar el análisis correlacional de una medida, a una serie de medidas repetidas en el tiempo. Se podría examinar de forma longitudinal el comportamiento de cada componente de la CFS y además ver cómo se comportan a lo largo del tiempo las relaciones de la FPM con el resto de los componentes de la CFS.

5.4 Limitaciones

Dentro de las limitaciones de estudio se aceptan para este proyecto de investigación; el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo, que si bien permiten

examinar la realidad no poseen la validez externa de muestreos aleatorios y de mayor tamaño.

La segunda limitación corresponde al sexo. Por condiciones de acceso no fue posible integrar a la investigación un número importante de mujeres que permitiría tener una perspectiva más amplia del problema enunciado.

REFERENCIAS

- Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bonout, D., Santos, J., & Albala, C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista médica de Chile*, 846-854.
- Bahannon, R. (2003). Grip strength: a summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements. *Perceptual and motor skills.*, 728-30.
- Bahannon, R. (2015). Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Current opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care.*, 465-70.
- Barbany, J. (1986). *Fisiología del esfuerzo*. Barcelona: Encuadernación.
- Barbany, J. R. (2002). *Fisiología del ejercicio y del entrenamiento*. Barcelona, España.: Paidotribo.
- Barrera, F. (2015). *Relación entre la fuerza de agarre y la morbimortalidad en pacientes mayores de 55 años en un programa de atención domiciliaria de una EPS en la ciudad de Bogotá.*. Bogotá, Colombia.
- Beyer, E., & Aquesolo Vegas, J. A. (1992). *Diccionario de Las Ciencias Del Deporte: Alemán, Inglés, Español*. Andalucía: Unisport Andalucía.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.
- Bouchard, C., Shephard, R., & Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness and health: International proceeding and consensus statement.*. Toronto: Human Kinetics Publishers.
- Carreira, A., & María, J. (2015). Dinamometría manual y factores asociados en adolescentes. *Ucrea*.

- Carvajal, N., Rauseo, R., & Rico, H. (1988). *Educación Física y Deporte, 3ra. Etapa*. Venezuela: Editorial Romor.
- Caspersen, C. J., & Merritt, R. K. (1995). Physical activity trends among 26 states, 1986–1990. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 713-720.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health report*, 126-131.
- Castillo, M. (2007). *Evaluación de la condición física*. Granada: Fisiología Médica, Universidad de Granada.
- Chicharro, J. L., & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid, España.: Médica panamericana.
- Chidambara, S. (2014). Effect of yogic practices and physical exercises on strength endurance self-concept and blood pressure. 7-11.
- Crosby, C., & Wehbe, M. (1994). Hand strength: normative values. *J. Hand Surg*, 650-670.
- Daly, R., Rosengren, B., Alwis, G., Ahlborg, H., Sernbo, I., & Karlsson, M. (2013). Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC Geriatrics*, 13: 71-9.
- Davidson, K., Ford, E., Cogswell, M., & W., D. (2002). Percentage of body fat and body mass. Index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *I am geriatric Soc.*, 1802-9.
- De Caro Guerra, A., Madera, L., Pozzo, J., & Torres, M. (2016). Nivel de actividad física, sedentarismo y condición física saludable en adultos de 18 a 42 años en una universidad de barranquilla. *Salud en movimiento* , 14-24.
- De la Cruz, E., & Pino, J. (2010). *Condición física y salud*. Murcia: Universidad de Murcia.

- Departamento de Promoción de la Salud y Participación Ciudadana. (2015).
MINSAL, Sitio web institucional. Recuperado de
<http://dipol.minsal.cl/departamentos-2/promocion-de-la-salud-y-participacion-ciudadana/> .
- Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo* . Barcelona, España: Paidotribo.
- Escalante, L., & Pila, H. (2012). *La condición física. Evolución histórica de este concepto*. EFDeportes.com, Revista Digital. N°170.
- Escalona, P., Naranjo, J., Lagos, V., & Solís, F. (2009). Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. *Revista chilena de pediatría*, 435-443.
- Fernández Ortega, J., & Hoyos Cuartas, L. (2017). Relacion entre diversas manifestaciones de la fuerza en diferentes grupos musculares en adultos jóvenes. *U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(1): 33-42.
- Florida, M. (2004). *Desarrollo de la fuerza del tren inferior en jugadores de handball*. Buenos aires, argentina.
- Frey, G. (1977). Zur Terminologie und Struktur physischer Leistungsfaktoren und. *Leistungssport*, 341.
- Gabbard, C. (2004). *Lifelong Motor Development (4th edition ed.)*. San Francisco: Pearson Education Inc.
- Gamonales, J., Gúzman, K., & Muñoz, J. (2016). Condición física y hábitos de práctica físico-deportiva de los cazadores extremeños. *Ciencias del deporte*, 207-222.
- García Manso, J. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.

- García, A., Piñera, J., García, A., & Bueno Capote, C. (2013). Estudio de la fuerza de agarre en adultos mayores del municipio Plaza de la Revolución. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.*, 8(1): 1-13.
- García, D. (2008). *Desempeño físico en adultos mayores en el municipio Plaza de la revolución*. La habana: Tesis de maestría, Instituto superior de ciencias Médicas "Calixto García".
- García, J. A., & Fernández, F. (2002). *Juegos y psicomotricidad*. Madrid: CEPE.
- García-Soidán, J., & Alonso Fernández, D. (2011). Valoración de la condición física saludable en universitarios gallegos. *Internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte.*, 781-790.
- Global Action Plan for the Prevention and. (2014). *World Health Organization*, http://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/.
- Gomez Londoño, C., & González Correa, C. H. (2012). Fuerza de prensión manual y correlación con indicadores antropométricos y condición física en estudiantes universitarios. *Biosalud*, 11-19.
- Gomez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Cordoba: Brujas.
- Gómez, M. (2016). *Introducción a la metodología de investigación científica*. Argentina: Brujas.
- González Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: INDE.
- Grosser, M. (1992). *Alto Rendimiento. Planificación y Desarrollo*. . Barcelo, España: Martínez Roca.
- Guede, F., Chiroso, L., Vergara, C., Fuentes, J., Delgado, F., & Valderrama, M. J. (2015). Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes

- insertos en la comunidad: Un estudio exploratorio. *Revista médica de Chile*, 995-1000.
- Gunther, C., Burger, A., Rickert, M., Crispin, A., & Shulz, C. (2008). Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *The journal of hand*, 558-565.
- Guzmán, R. (2010). Valoración médico deportiva: aspectos biopsicosociales relacionados con las actividades físicas y deportivas en niños y adolescentes. . *Revista clínica de medicina de familia* , 192-200.
- Harnan, E. (1993). Strength and power: A definition of terms. *NSCA journal*, 18-21.
- Havighurst, C. (1991). Practice guidelines as legal standards governing physician liability. *Law and Contemporary Problems*, 54(2), 87-117.
- Hernández de Vera, O. (2008). *Tesis doctoral: La condición física, hábitos de vida y salud del alumnado de educación secundaria del norte de la isla de Gran Canaria*. Islas Gran Canaria.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación, Sexta edición*. México: McGraw-Hill education.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Kallman, D., Plato, C., & Tobin, J. (1990). The Role of Muscle Loss in the Age-Related Decline of Grip Strength: Cross-sectional and Longitudinal Perspectives. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES*, Vol. 45. No. 3. M82-88.
- Kendall, F., McCreary, E., & Provance, P. (2007). *Muscles testing and fuction* . Philadelphia: Lippincott Williams & Eilkins.
- Kent, M. (2003). *Diccionario Oxford de Medicina y Ciencias del Deporte*. Paidotribo.
- Krippendorff, K. (1980). *Content analysis. An introduction*. Beverly Hills: Sage.

- Kuhlman, K. (1993). Cervical range of motion in the elderly. *Arch Physiol Med Rehabil*, 1071-1079.
- Latorre, P. A., & Herrador, J. A. (2003). Valoración de la condición física para la salud. *Apunts: educación física y deportes*, 32-41.
- Levangie, P., & Norkin, C. (2001). *Basic concepts in biomechanics. In: Joint Structure and Function: A comprehensive Analysis (3rd Ed.)*. Philadelphia (EUA): Davis Company.
- López, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física (Vol. 24)*. Barcelona: Paidotribo.
- Lugo, K. (2017). *Relacion entre composición corporal y fuerza prensil en docentes de la facultad de ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.
- Lund, R., Dolny, D., & Browder, K. (2006). Strength power relationship during two lower extremity movements in female division I rowers. *Journal of Exercise Physiology*, 41-52.
- Mahn, J., & Romero, C. (2005). *Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 en la región metropolitana*. Santiago, Chile.: Escuela de Kinesiología, Facultad de medicina, Universidad de Chile.
- Manso, G. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. *GYMNOS*, 194-199.
- Martinez, E. (2003). La flexibilidad: pruebas aplicadas a educación secundaria-grado de utilizacion del profesorado. *Educación física y deporte*, 58.
- Massy-Westropp, N., Gill, T., Taylor, A., Bohannon, R., & Hill, C. .. (2011). Hand Grip Strength: datos normativos estratificados por edad y género en un estudio de base poblacional. *BMC research notes*, 127.
- Mata, Z. (2014). Valoración de la fuerza isométrica en extremidades inferiores y composición corporal en prematuros. 1-7.

- Mathiowetz, M. (2002). Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. *Occupational Therapy International*, 9(3), 201-9.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., & Dowe, M. a. (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 66;69-72.
- Mirella, R. (2006). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad*. Badalona, España.: Paidotribo.
- Mohammadian, M., Choobineh, A., Haghdoost, A., & Hasheminejad, N. (2014). Normative Data of Grip and Pinch Strengths in Healthy Adults og Iranian Population. *Iranian of public health*, 14-43.
- Navarro, R., Castedo, I., & Basanta, S. (2013). Variaciones en aspectos de la condición física saludable tras la realización del camino de santiago. *Trances*, 621-646.
- Nelson, M., Rejeski, W., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., & King, A. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation From the American College of Sport Medicine and the American Heart Association. *Epidemiology and Biostatistics at Scholar Commons*, 116(9), 1094-1105.
- Ortega, J., & Cuartas, L. (2017). Relaciones entre las diversas manifestaciones de la fuerza en diferentes grupos musculares en adultos jóvenes. *UDCA Actualidad y divulgación científica*, 33-42.
- Ortiz, V. (1999). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. Barcelona, España.: INDE.
- Paslastanga, N., Field, D., & Soame, R. (2000). *Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento*. Barcelona, España.: Paidotribo.
- Pate, R. R. (1988). The Evolving Definition of Physical Fitness. *Quest*, 174-179.

- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Poblete, F., Flores, C., Abad, A., & Díaz, E. (2015). Funcionalidad, fuerza y calidad de vida en adultos mayores activos de Valdivia. *Ciencias de la Actividad Física* , 16(1), 45-52.
- Porias Cuéllar, H., Diez García, M., & Lamm Wiechers, L. (2011). Sarcopenia. Parte 1: Los aspectos fisiológicos del músculo y la fisiopatología. *Metabolismo óseo y mineral*, 114-127.
- R., L. (1993). *Development and evaluation of a 2-km walking (Doctoral thesis)*. Kuopio: Kuopio University.
- Ramírez Vélez, R., & Pinilla Díaz, J. C. (2016). *Asociación de la fuerza prensil y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes sedentarios de una institución universitaria*. Bogotá: Trabajo de grado.
- Ramirez, R., Meneses, J., González, K., & Correa, J. (2014). Fitness muscular y riesgo cardio-metabólico en adultos jóvenes colombianos. *Nutricion Hospitalaria*, 769-775.
- Ricciardi, R., & Talbot, L. A. (2007). Use of bioelectrical impedance analysis in the evaluation, treatment, and prevention of overweight and obesity. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 19(5), 235-241.
- Rikli, R., & Jones, C. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist*, 255-67.
- Robert, H., Denison, H., Martin, H., Syddall, H., & Cooper, C. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. . *Age and ageing* , 423-29.
- Rodriguez, F. (1995). Prescripción del ejercicio físico para la salud (I). Resistencia cardiorespiratoria. *Apuntes: educacion física y deportes.*, 87-102.

- Rodríguez, F., Gusi, N., Valenzuela, A., Nacher, S., Nogués, J., & Marina, M. (1998). Valoración de la condición física saludable en adultos (I): antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC. *Educación Física y deportes*, 54-75.
- Sánchez, J. (2013). Paradigmas de investigación educativa: de las leyes subyacentes a la modernidad reflexiva. *Entelequia: Revista interdisciplinar*, N°16. pp. 91-103.
- Sebastiani, E. M., & González, C. (2000). *Cualidades Físicas*. Barcelona, España: Inde.
- Siff, M., & Verjoshanski, Y. (2000). *SUPER ENTRENAMIENTO*. Barcelona: Paidotribo.
- Tesch, R. (1992). *Qualitative research: analysis types and software tools*. New York: The Falm Press.
- Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona, España.: Ergo.
- Triana-Reina, H., & Ramírez-Velez, R. (2013). Asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios. *Endocrinología y Nutrición*, 433-438.
- Vivas, J., Ramírez, R., Correa, J., & Izquierdo, M. (2016). Valores de fuerza prensil por dinamometría manual en universitarios de Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 330-336.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total*. Barcelona, España.: Paidotribo.
- Wilson, F. (2002). *La mano, de cómo su uso configura el cerebro, el lenguaje y la cultura humana*. Barcelona, España.: Tusquets.
- Zatsiorski, V. (1989). *Metrología Deportiva*. Moscú, URSS: Planeta.

ANEXOS

Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física

Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física (C-AAF)*

El C-AAF ha sido concebido para ayudarle a ayudarse a sí mismo. El ejercicio físico regular se asocia a muchos beneficios para la salud. Si la intención de aumentar su nivel de actividad física habitual, un primer paso prudente es cumplimentar el C-AAF.

Para la mayoría de la gente la actividad física no presenta ningún problema o riesgo en especial. El C-AAF ha sido concebido para descubrir aquellos pocos individuos para los que la actividad física puede ser inapropiada o aquellos que necesitan consejo médico en relación con el tipo de actividad más adecuada en su caso.

El sentido común es la mejor guía para responder a estas pocas preguntas. Por favor, léalas cuidadosamente y marque con una X el cuadro correspondiente a aquellas preguntas que sean ciertas en su caso (Sí = x).

Sí	No	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Le ha dicho alguna vez un médico que tiene una enfermedad del corazón y le ha recomendado realizar actividad física sólo con supervisión médica?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Nota dolor en el pecho cuando realiza alguna actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿Ha notado dolor en el pecho en reposo durante el último mes?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Ha perdido la conciencia o el equilibrio después de notar sensación de mareo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. ¿Tiene algún problema en los huesos o en las articulaciones que podría empeorar a causa de la actividad física que se propone realizar?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ¿Le ha prescrito su médico medicación para la presión arterial o para algún problema (p.ej. diuréticos)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ¿Está al corriente, ya sea por propia experiencia o por indicación de un médico, de cualquier otra razón que le impida hacer ejercicio sin supervisión médica?

SI HA CONTESTADO SÍ A UNA O MÁS PREGUNTAS: ANTES de aumentar su nivel de actividad física o de realizar una prueba para valorar su nivel de condición física, consulte a su médico por teléfono o personalmente (si no lo ha hecho ya recientemente). Indique qué preguntas de este cuestionario ha contestado con un sí o envíe una copia del mismo.

Programas de actividad física - DESPUÉS de una revisión médica, pida consejo a su médico en relación con su aptitud para realizar:

- Actividad física sin restricciones. Probablemente será aconsejable que aumente su nivel de actividad progresivamente.
- Actividad física restringida o bajo supervisión adecuada a sus necesidades específicas (al menos al empezar la actividad). Infórmese de los programas o servicios especiales a su alcance.

SI A CONTESTADO NO A TODAS LAS PREGUNTAS: Si ha contestado el C-AAF a conciencia, puede estar razonablemente seguro de poder realizar actualmente:

- UN PROGRAMA GRADUAL DE EJERCICIO. El incremento gradual de los ejercicios adecuados favorece la mejora de la condición física, minimizando o eliminando las sensaciones incómodas o desagradables.
- UNA PRUEBA DE ESFUERZO. Si lo desea, puede realizar pruebas simples de valoración de la condición física u otras más complejas (como una prueba de esfuerzo máxima).

Posponerlo - Si padece alguna afección temporal benigna, como por ejemplo un resfriado o fiebre, o no se siente bien en este momento, es aconsejable que posponga la actividad física que se propone realizar.

1. Este cuestionario sólo es aplicable en personas entre 15 y 69 años.
2. Si está embarazada, antes de hacer ejercicio le sugerimos que consulte a su médico.
3. Si se produce algún cambio en su estado en relación con las preguntas anteriores, le rogamos informe de inmediato al profesional responsable de su programa de actividad.
4. Este cuestionario tiene una validez de 12 meses.

Nombre: _____

Firma con DNI:

Fecha: ____ / ____ / ____

* Realizado por el Departamento de Salud de Columbia Británica (Canadá). Concebido y analizado por el "Multidisciplinary Advisory Board on Exercise (MABE)".

* Fuente: Informe de validación del C-AAF ("PAR-Q Validation Report"). Departamento de Salud de Columbia Británica, junio 1975.

Versión revisada (rPAR-Q): Thomas S., Reading J., Shephard R.J.. Can. J. Spt. Sci.. 17(4):338-345.1992. Versión española: Rodríguez F.A. Apunts Medicina de l'Esport 0:000-000. 1994.

Cuestionario Internacional de Actividad física (IPAQ).

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA

IPAQ: FORMATO CORTO AUTOADMINISTRADO DE LOS ULTIMOS 7 DIAS

PARA SER UTILIZADO CON ADULTOS (15- 69 años)

Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los últimos 7 días. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades intensas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

_____ días por semana

Ninguna actividad física intensa



Vaya a la pregunta 3

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar.

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada



Vaya a la pregunta 5

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

_____ días por semana

Ninguna caminata



Vaya a la pregunta 7

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted sentado durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los últimos 7 días ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

VALOR DEL TEST:

1. Caminatas: $3 \times 3 \text{ MET} \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3 \times 3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)
2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

● Actividad Física Moderada:

1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.

● Actividad Física Vigorosa:

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.
2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET*.

* Unidad de medida del test.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre:

Edad:

Fecha:

Carrera:

Yo _____, RUT _____ declaro que se me ha explicado que mi participación en el estudio sobre “Relación entre la fuerza máxima de prensión manual y otros componentes asociados a la Condición Física Saludable en estudiantes universitarios”. Consistirá en realizar una batería de test que pretende aportar al conocimiento y análisis de datos, comprendiendo que mi participación es una valiosa contribución. Acepto la solicitud de que se utilicen mis resultados obtenidos para su posterior transcripción y análisis, a los cuales podrá tener acceso parte del equipo de la carrera de educación física de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, que guía la investigación. Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles beneficios, riesgos y molestias derivados de mi participación en el estudio, y que se me ha asegurado que la información que entregue estará protegida por el anonimato y la confidencialidad. Los Investigadores responsables del estudio, Martín Tilleria, Carlos Fuentealba, Rubén Naiman, Lucas Salinas y Ricardo Gundel se han comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que les plantee, acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Así mismo, los evaluadores me han dado seguridad de que no se me identificará en ninguna oportunidad en el estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. En caso de que el producto de este trabajo se requiera mostrar al público externo (publicaciones, congresos y otras presentaciones), se solicitará previamente mi autorización. Por lo tanto, como participante, acepto la invitación en forma libre y voluntaria, y declaro estar informado de que los resultados de esta investigación tendrán como producto un estudio de tesis de pregrado, para ser presentado como parte del proyecto de investigación. He leído esta hoja de Consentimiento y acepto participar en este estudio según las condiciones establecidas.

Concepción, a _____ de _____ del 2019

Firma Participante

Firma Investigadores

Tablas de valores de referencia Batería AFISAL-INEFC. (Fuente: Rodríguez et al, 1998)

Valoración de la flexibilidad anterior del tronco (cm)

EDAD					
Hombres	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
18-24	<23	23-31	32-39	40-49	>49
25-34	<20	20-27	28-36	37-46	>46
35-44	<19	19-25	26-32	33-41	>41
45-54	<16	16-23	24-31	32-41	>41
55-64	<14	14-21	22-29	30-28	>38
≥65	<3	3-11	12-19	20-28	>28
Mujeres					
18-24	<31	31-37	38-44	45-52	>52
25-34	<28	28-35	36-43	44-52	>52
35-44	<22	22-27	28-33	34-40	>40
45-54	<16	16-23	24-31	32-40	>40
55-64	<15	15-21	22-28	29-36	>36
≥65	<9	9-15	16-22	23-31	>31

Valoración de la fuerza máxima de prensión bimanual (kg).

EDAD					
Hombres	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
18-24	<72	72-84	85-97	98-111	>111
25-34	<69	69-80	81-92	93-105	>105
35-44	<59	59-74	75-90	91-107	>107
45-54	<60	60-73	74-87	88-102	>102
55-64	<52	52-63	64-75	76-88	>88
≥65	<45	45-57	58-70	71-84	>84
Mujeres					
18-24	<39	39-49	50-60	61-72	>72
25-34	<32	32-43	44-55	56-68	>68
35-44	<27	27-41	42-56	57-72	>72
45-54	<28	28-36	37-45	46-55	>55
55-64	<22	22-31	31-39	40-49	>49
≥65	<11	21-26	27-32	33-39	>39

Valoración de la fuerza explosiva del tren inferior: salto vertical (cm).

EDAD					
Hombres	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
18-24	<46	46-52	53-59	60-67	>67
25-34	<44	44-48	49-54	54-60	>60
35-44	<39	39-45	46-51	52-59	>59
45-54	<27	27-33	34-40	41-49	>49
55-64	<23	23-30	31-38	39-47	>47
≥65	—	—	—	—	—
Mujeres					
18-24	<30	30-35	36-41	42-48	>48
25-34	<26	26-32	33-40	41-49	>49
35-44	<23	23-28	29-33	34-40	>40
45-54	<20	20-23	24-27	28-32	>32
55-64	—	—	—	—	—
≥65	—	—	—	—	—

Valoración de la fuerza-resistencia abdominal: encorvadas (N° de repeticiones).

EDAD					
Hombres	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
18-24	<50	50-62	63-74	75	75
25-34	<38	38-55	56-74	75	75
35-44	<23	23-45	46-68	>68	>68
45-54	<18	18-44	45-71	>71	>71
55-64	<15	16-39	40-64	>64	>64
≥65	<7	7-29	30-53	54-62	>62
Mujeres					
18-24	<35	35-53	54-74	75	75
25-34	<30	30-50	51-69	>69	>69
35-44	<22	22-42	43-65	>65	>65
45-54	<16	16-42	43-63	>63	>63
55-64	<10	10-24	25-51	52-60	>60
≥65	<7	8-22	23-37	38-54	>54

Valoración del equilibrio estático monopodal sin visión (nº de intentos en 1 min).

EDAD					
Hombres	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
18-24	<10	7-10	5-6	2-4	1
25-34	<12	9-12	5-8	2-7	1
35-44	<16	12-16	7-11	2-6	1
45-54	<29	22-29	14-21	6-13	<6
55-64	<30	25-30	15-24	5-14	<5
≥65	<30	26-30	17-25	7-16	<7
Mujeres					
18-24	>10	8-10	5-7	2-4	1
25-34	>15	11-15	6-10	2-5	1
35-44	>15	12-15	8-11	4-7	<4
45-54	>17	14-17	10-13	6-9	<6
55-64	>30	21-25	21-25	13-20	<13
≥65	>30	22-15	22-25	18-21	<18

Valoración del consumo máximo de oxígeno estimado: caminata de 2 km (ml * kg - 1 * min -1).

EDAD					
Hombres	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
18-24	<35	35-39	40-49	50-60	>60
25-34	<30	30-34	35-44	45-55	>55
35-44	<25	25-29	30-39	40-50	>50
45-54	<20	20-24	25-34	35-45	>45
55-64	<15	15-19	20-29	30-40	>40
≥65	<10	10-14	15-24	25-35	>35
Mujeres					
18-24	<25	25-29	30-39	40-45	>45
25-34	<25	25-29	30-34	35-45	>45
35-44	<25	25-29	30-34	35-40	>40
45-54	<20	20-24	25-29	30-35	>35
55-64	<10	10-14	15-19	20-25	>25
≥65	<7	7-11	12-16	17-21	>21



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE LA SANTISIMA CONCEPCION**
FACULTAD DE EDUCACION

PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

(Profesores Informantes)

NOMBRE DEL EVALUADOR	Jesualdo Cuevas Aburto
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	Relación entre la fuerza de prensión manual y otros componentes asociados a la condición física saludable en estudiantes universitarios
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Carlos Fuentealba Orellana Ricardo Gundel Señor Rubén Naiman Chávez Lucas Salinas Urrutia Martin Tillería Leiva
CARRERA	Pedagogía en Educación Física
PROFESOR GUÍA	Sr. Sergio Fuentealba

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación Del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	4.0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	5.5
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	5.5
4. Relevancia del problema de Investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	5.0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	4.0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6.0
Promedio	5.0

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6.5
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6.0
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6.0
Promedio	6.16

C. Del Diseño Metodológico Del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	6.5
2. Presentación del método de Investigación y su diseño.	5.0
3. Coherencia entre el enfoque Investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	5.0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7.0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	6.0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la Investigación.	5.5
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la Información.	4.0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la Información.	4.5
Promedio	5.0

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	5.5
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6.5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	5.0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6.0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	6.5
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6.8
Promedio	6.05

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos.	5.0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método Investigativo.	6.5
3. Correcto uso de ortografía.	6.5
4. Coherencia en la redacción.	6.0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	6.0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	5.5
Promedio	5.91

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	5.0	1.25
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6.16	1.23
C. Del Diseño Metodológico de la Investigación	20%	5.0	1.0
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6.05	1.51
E. De los aspectos formales	10%	5.91	0.59
Nota promedio final			5.58

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o Indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

Se recomienda revisar algunos elementos menores de ortografía y redacción, así como las normas APA 2016.

En el documento no se declara el análisis estadístico realizado en el tratamiento de las variables y sus resultados, no queda claro si la prueba es paramétrica o no paramétrica de ello se puede desprender que se utilizaría una prueba estadística de Kolmogórov-Smirnov o Shapiro-Wilk.

Por la naturaleza del estudio y asumiendo que, la formación disciplinar del profesor de Educación Física diferencia la condición física de la aptitud física, esta diferenciación conceptual debe quedar clara en el documento.

Es conveniente verificar la existencia de artículos científicos en población universitaria en las bases de datos respecto de la relación de fuerza prensil manual.

Siendo la condición física saludable una de las categorías de estudio, resulta extraño que no exista un apartado explicativo de ello en el documento, es decir, no se desarrolla una de las variables

En atención a que la batería de test esta desagregada, se propone modificar el título y objetivos para que la tesis tenga coherencia entre sus partes.

Es conveniente hacer mención a la validez y fiabilidad de la batería AFISAL-INEFC en población universitaria chilena.

Falta describir el protocolo de medición de varias pruebas o indicar la referencia de adhesión al protocolo a utilizar.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011


 FIRMA PROFESOR EVALUADOR

Fecha:



PAUTA INFORME ESCRITO PROYECTO PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	Dr. Andrés Toro Salinas
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	Relación entre la fuerza de presión manual y otros componentes asociados a la Condición Física en estudiantes universitarios
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Carlos Fuentealba Orellana Ricardo Gundel Señor Rubén Naiman Chávez Lucas Salinas Urrutia Martín Tillería Leiva
CARRERA	Pedagogía en Educación Física
PROFESOR GUÍA	Dr. Sergio Fuentealba

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación Del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	5.5
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	6.0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	6.0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	6.0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	5.0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6.5
Promedio	5.8

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	5.5
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6.5
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	5.5
Promedio	5.8

C. Del Diseño Metodológico Del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	6.0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	6.0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	6.0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	6.0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	5.0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	5.0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	5.0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	5.0
Promedio	5.5

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	6.5
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	4.5
3. Discusión de los resultados de la Investigación.	6.0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6.5
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	6.5
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6.0
Promedio	6.0

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos.	6.5
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6.5
3. Correcto uso de ortografía.	6.5
4. Coherencia en la redacción.	6.5
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	5.0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	5.0
Promedio	6.0

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	5.8	1.45
B. Del Marco Teórico referencial	20%	5.8	1.16
C. Del Diseño Metodológico de la Investigación	20%	5.5	1.1
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6.0	1.5
E. De los aspectos formales	10%	6.0	6.0
Nota promedio final			5.81

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resume su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

Buen trabajo. En un área que se está utilizando bastante como parámetro de salud como es el uso de los dinamómetros de fuerza manual. Hay detalles mínimos en ortografía y redacción. Cumplen mayoritariamente con los requisitos formales que se solicitan. La mayoría de la bibliografía es atinente con el tema. La discusión y conclusiones son adecuadas a los resultados obtenidos. El marco teórico cumple con la temática elegida.

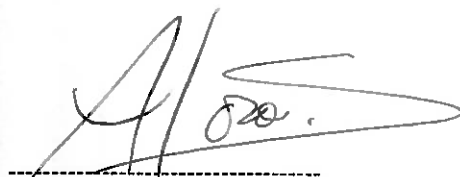
Las debilidades son lo antiguas de algunas referencias bibliográficas (más de 10 años), un error grave es tener citado a autores que no están en la bibliografía. La no explicación de algunas abreviaturas.

En la metodología hay bastante desorden entre el punto 3.8 hasta el 3.10.2. se repiten algunos conceptos, faltan las especificaciones del instrumental usado, algunos párrafos deberían haber sido incluidos antes o en el marco teórico, o en la justificación del problema, principalmente todo lo referente a la batería de test AFISAL, para poder dejar claro desde el inicio, que era, que elementos de evaluación contiene y para qué sirve. Hay aspectos donde no hay una clara explicación de la secuencia en el protocolo.

Los resultados deben estar mejor presentados, tanto las tablas como especialmente los gráficos. También colocar subtítulos para tener mejor identificación de las variables que se quieren mostrar.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

Fecha: 19 de diciembre de 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by a horizontal line and a flourish.

FIRMA PROFESOR EVALUADOR
Andrés Toro Salinas