



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO FACULTAD DE FILOSOFIA  
Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**ACTIVIDAD FÍSICA, SEDENTARISMO Y SU RELACIÓN CON  
INDICADORES DE SALUD EN ESTUDIANTES UNIVESITARIOS  
DE PRIMER AÑO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE VALPARAÍSO**

**TRABAJO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE  
PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**TESISTAS**

**CÉSAR NICOLÁS NÚÑEZ PARDO**

**OLIVER CRISTÓBAL SALGADO SALGADO**

**LUIS IGNACIO RUMAZO FLORES**

**PROFESOR GUÍA**

**PATRICIO ALEJANDRO SOLÍS URRA**

**VIÑA DEL MAR, 2016**

## AGRADECIMIENTOS

Nada de esto hubiese sido posible sin ti, un beso al cielo mamá, sé que siempre estarás cuidando del Mono y de mí.

Agradecer a mi familia que en todo este proceso me acompañó en las buenas y en las malas, mi tío José, una de las personas que más admiro en el mundo, gracias Pepe por soportarme tantas cosas y apoyar cada idea que he tenido, a mi abuela, gracias por esperarme los viernes con ese abrazo que tanto me gustaba, ser tan bondadosa y regalarme tanto y a mi hermano, por todas las cosas que me ha enseñado sobre la vida, a mi hermano, gracias por apoyarme siempre y ser tan maduro en tus consejos, mis tías Alicia, Rossy, Vero, Amanda y tíos Carlos y Pancho, que nunca me fallaron y nunca me dejaron solo y mis primos que siempre tuvieron sus mejores deseos en todo lo que hice, a María José y su familia que formaron parte indispensable en todo este proceso, abriendo las puertas de su casa, recibíndome como un integrante más de su familia, las quiero mucho (a las 4), a mi gran amigo el Pumba por las ida a la India e idas al Cevasco, los queques que hacíamos desaparecer entre tantas estupideces jajaja, al Millones que hasta el día de hoy me sigue bancando y apoyando en lo que hago, con los sets increíbles que hacíamos los fines de semana (ya vendrán más).

Durante todo el proceso dentro de la universidad conocí gente maravillosa y es seguro que ahí está mi compa Rumazo y al andino César, primero que todo darles las gracias por aceptarme en el grupo y bancarme cuando lo necesité, los quiero muchos chiquillos y la tesis no hubiese sido lo mismo sin ustedes ALELE, al Seba que extrañamos mucho durante el proceso.

A la “bandita” por todas las previas en el “n°1000” y las hidrataciones sociales que teníamos, que con tantas ganas aprovechamos, al Neira al España, y al Jens por todos los buenos momentos que tuvimos, al Toto por acompañarme a llegar atrasado a clases y por el viaje que nos pegamos, hay que repetir uno igual.

A los integrantes de la universidad, tía Coca, Hans, Jonhy, José, grandes personas que hicieron de mi estadía en Sausa mejor, a todos los docentes con los cuales tuve clases, pero por sobre todas las cosas al Pato que siempre se portó un siete con los 3,

grande profe

Agradecido de todos quienes formaron parte en este sueño de ser profesor, nunca estemos dispuestos a renunciar a lo que queremos ni menos a lo que amamos.

**Oliver Cristóbal Salgado Salgado**

Se me vienen muchas cosas a la mente a la hora de comenzar a escribir acerca de los agradecimientos. No se por cual comenzar, creo que, por lo más importe, mi familia. En todo momento han estado acompañándome en cada proceso y una que otra locura que se ha ocurrido emprender. El apoyo que me brindan día a día para poder lograr cumplir mis sueños es un motor esencial que me hace esforzarme el doble por querer salir adelante y hacer que se sientan orgullosos de cada paso que doy en mi vida. A mis hermanos gracias por siempre bancarme en todo, el sentir su cariño me hace tomar fuerzas para cumplir mis metas. El Nico, la Pauli y el Gonza uufff, cuantas peleas se me vienen a la mente durante todos estos años, pero todos sabemos que si no existieran la vida sería muy aburrida, agradezco por tenerle dentro mi familia, agradezco cada gesto, cada abrazo, cada sonrisa, cada pelea, porque sin duda parte de lo que soy hoy en día es gracias a ustedes. A mis segundas mamás, mi Tía Nelly y mi viejita, mi abuela, toda la vida al lado mío, ayudándome en todo para que no me faltase nada a mí ni a mis hermanos. A mi tía le agradezco por todo lo entregado durante estos 24 años, siempre al lado mío para lo que necesitase, si faltaba algo o necesitaba de una cosa ahí estabas para ayudarme. Nunca me dejaste solo en ningún momento y eso créeme que lo atesoro como una de las cosas más preciadas de toda mi vida. A mi abuelita, no sé qué haría sin esos bajones que siempre me esperan cuando voy a verte, esas bromas que nos hacemos mutuamente reflejan la confianza que tenemos nosotros dos, un cariño que va más allá de la relación familiar que podamos tener. Siempre dices que tu única razón por la que trabajas es para que no nos falte nada a mí ni a mis hermanos, créeme que te admiro mucho, a tu edad y dedicarte toda tu vida a lo que amas hacer y seguir hasta el día de hoy, créeme que es para admirar y hacerte todos los monumentos posibles y te agradezco mucho por criarme, ayudarme a forjarme como persona y a crecer día a día. A mi mamá, uuuff que me hay tenido que soportar tonteras viejita ajaja. Siempre al lado mío en cada paso que he dado durante mi vida. Cada reto, cada felicitación, cada abrazo, cada llanto han servido para forjar la persona que soy, y ahora ad portas de ser un profesional quiero que sepas que me llena de orgullo ser tu hijo, el tener que sacar adelante una familia sola y bancarse un sin número de problemas, y lograr formar y criar

cuatro criaturas y hacer que cumplan cada meta que nos pusiste en el camino cuando chicos, no cualquiera lo hace, y créeme que te admiro mucho por eso. Ahora que ya no me queda nada para ser un profesional, cada esfuerzo invertido en mi formación, cada sacrificio que te tocó realizar por mí y mis hermanos, que no te quepa duda que llegó la hora de retribuir cada gesto y acción por mi parte, sentirte más especial aún y mimarte mucho mucho mucho (bueno a mi manera si jajajja).

Agradezco por la oportunidad de dejarme cumplir mis sueños, tanto académicos como anhelos personales, como darme la posibilidad de irme de intercambio a España a estudiar, poder viajar y conocer muchos lugares que siempre veía por la tele o en imágenes y poder estar allí conociendo y aprendiendo tenlo por seguro que lo recordaré por siempre y será uno de mis grandes tesoros. Gracias familia por cada granito de arena que pusieron para poder forjar la persona que les está escribiendo, los quiero mucho a cada uno de ustedes y siempre les estaré agradecido por todo el apoyo y cariño brindado en cada momento.

Por último, agradecer a mi grupo de tesis, pasamos muchas anécdotas dentro de nuestra estadía por la universidad, tanto positivas como negativas, pero que mejor terminar este proceso con ustedes, si bien costó un poco esta última etapa pudimos sacarla adelante a puro corazón y ganas. Gracias por la amistad y la buena onda brindada durante estos años, y tengo seguridad que esta amistad no llegará hasta acá y que perdurará con el paso del tiempo. También agradecer a nuestro amigo y profe guía, Pato nos bancaste hasta el final y te preocupaste de que sacáramos esta tarea adelante. Tuve la suerte de conocerte desde primero cuando fuiste mi tutor en teoría del entrenamiento, luego mi profe de clases y ahora el guía de este trabajo.

Gracias por todo lo entregado a cada una de las personas mencionadas anteriormente, han sido parte fundamental de mi proceso como estudiante y ahora futuro profesor de Educación Física, agradecido del cariño y de cada muestra de afecto brindada en cada momento que me ha tocado compartir con ustedes. Un abrazo grande

**Luis Rumazo Flores.**

Agradecer a César y Jessica, mis padres, y a Lukas, mi hermano, quienes han sido los pilares fundamentales a lo largo de toda mi vida y quienes fueron mi fortaleza para cumplir todas mis metas, es por ustedes que estoy en donde estoy y todos mis éxitos han sido gracias al apoyo y al cariño que me han entregado toda la vida. Les agradezco por confiar en mí y en lo que puedo llegar a hacer y a ser, porque siempre engrandecieron mis capacidades y siempre quisieron lo mejor para mí y mi futuro, me apoyaron en los momentos cruciales y buscaron siempre mi felicidad por delante de todo; y también es por ustedes que siempre di lo mejor de mí y lo seguiré dando, y recuerden que todo esto es fruto de ustedes, todo esto ha sido por ustedes, gracias por guiarme a través de la vida en la dirección correcta y por acompañarme. Hermano, todo lo que he realizado en mi vida lo he hecho pensando en ti, si me he equivocado, he tratado de remediarlo por ti, eres mi motivación para ser una mejor persona.

Agradecer también a mi familia, quienes siempre me han apoyado, escuchado, ayudado y contenido cuando los he necesitado. A mi familia de Los Andes, quienes se preocupan siempre de mi bienestar y de brindarme el apoyo necesario para sacar todas mis labores adelante, gracias por creer en mí, y es también por ustedes que lucho día a día, sé que mi alegría también es la de ustedes. Gracias a mis abuelos (Adela, José, Julia y Manuel), quienes me han enseñado a través de su espíritu de lucha y me han enseñado a dar lo mejor por las personas que queremos, son todo un ejemplo a seguir. Gracias a mi primo Frank, mi hermano, mi gran ejemplo a seguir, quien me demostró que a través de la lucha constante es que se llega a la meta, porque las adversidades no son impedimento para lograr lo que queremos en la vida.

A mi familia de Valparaíso, los Tunaca, quienes siempre me tendieron la mano y me ofrecieron lo mejor de ellos para que el cariño y el apoyo estuviera presente, en especial a mis tíos, Jorge y Rosa, quienes se preocupaban de que no me faltara nada y de que me sintiera lo más cómodo posible acá. A Rodrigo y Romina, quienes estuvieron atentos y demostraron todo su cariño hacia mí los días que los visitaba. Pero sé que cada

uno de ustedes siempre estuvo presente y dispuesto a ayudarme en lo que fuese, porque el cariño y amor que sienten por la familia sobrepasa todo lo que me puedo imaginar.

A Josefa quien me acompañó en todo este proceso y me dio su apoyo incondicional, creyendo en mí y siempre resaltando mis fortalezas. A su familia que siempre me tendió la mano para lo que necesitaba. A Ivonne, quien me ayudo a dar este último paso y siempre dio lo mejor de sí. Y a Nena, quien fue un ejemplo de persona a lo largo de toda su vida, y a quien le debo mucho respeto y admiración.

A mis amigos, Fernando y Nicolás, quienes demostraron toda su amistad, hermandad y apoyo cada vez que los necesitaba y quienes siempre compartían sus penas y alegrías, sacando sonrisas en ambas, haciendo de este proceso una vivencia más llevadera y mucho más agradable. A Alejandro, quien fue mi hermano durante dos años, gracias por aguantar y por ser mi confidente.

A Jens, Sebastián, Diego y Valencia, la bandita, quienes me acompañaron de manera directa en toda mi vida universitaria, sin ustedes nada hubiera sido lo mismo, llenaron de alegría cada clase, cada ventana, cada salida, fueron uno de los factores más importantes en esta vida, y de algo estoy seguro, Nunca caminarán solos.

A Cristóbal, quien fue mi compañero de grandes hazañas, un gran amigo y confidente.

Agradezco de igual forma a todos los profesores con quienes compartí este gran paso, cada uno ha significado mucho para mí, gracias por todo el cariño que brindaron, en especial a Jacqueline, quién fue una madre para nosotros dentro de la universidad. A Patricio, por la confianza puesta en nosotros, y por ser una gran persona, en quien se puede confiar. A Antonio, por esa forma de ser y de ver la educación que es digno de ser tomado como un gran ejemplo.

También a mis profesores del colegio quienes marcaron de gran forma mi etapa y a quienes les debo mi decisión de estudiar pedagogía, a Patricia, Mónica, Margarita y Francisco.

Agradezco finalmente a Luis y Oliver, con quienes comencé y estoy finalizando este proceso, con quienes viví la mayoría de las grandes experiencias dentro de la universidad, y fuera de ella, han sido grandes apoyos y uno de los más grandes amigos de la vida, de seguro seguiremos cumpliendo nuestras metas, y seguiremos creciendo. Sin ustedes esto no hubiera sido posible, y estoy seguro que seguirán siendo parte de mi vida por siempre.

**César Núñez Pardo**



**DEDICATORIA**

Como grupo, agradecemos la participación de los alumnos de 1° año de Tecnología Médica de la PUCV por su disposición y ayuda con este estudio, al nuestro profesor guía de tesis, profesor Patricio Solís que con todos sus conocimientos entregó toda su ayuda en este proceso y por último a todos los familiares, amigos y docentes que formaron parte de nuestra formación como profesionales.

## TABLA DE CONTENIDOS

TITULOS	CONTENIDOS	PAG.
<b>Resumen</b>		16
<b>Abstract</b>		18
<b>Introducción</b>		20
<b>Capítulo I:</b>	<b>1. MARCO DE REFERENCIA</b>	23
	- 1.1. ACTIVIDAD FÍSICA	24
	- 1.1.1. Beneficios de la Actividad Física	24
	- 1.1.2. Recomendaciones de actividad física en población adulta	25
	- 1.1.3. Actividad física habitual y pasos diarios.	26
	- 1.2. SEDENTARISMO	27
	- 2.1. Concepto de Sedentarismo	27
	- 1.3. ACELEROMETRÍA	30
	- 1.3.1. Tipos de acelerómetros	31
	- 1.3.2. Epochs y Counts	32
	- 1.3.3. Lugar de colocación	32
	- 1.3.4. Tiempo de registro	33
	- 1.3.5. Sedentary Bouts	34
	- 1.4. INDICADORES DE SALUD	34
	- 1.4.1 Variables de composición corporal	34
	- 1.4.1.1. Peso	35
	- 1.4.1.2. Perímetro de Cintura	36
	- 1.4.1.3. Razón perímetro de cintura – estatura	37
	- 1.4.2. Factores de riesgo Cardiovascular	39
	- 1.4.2.1. FRCV modificables	39
	- 1.4.3. Variables fisiológicas	39
	- 1.4.3.1. Frecuencia cardiaca en reposo	40
	- 1.4.3.2. Presión arterial Sistólica	40
	- 1.4.3.3. Dinamometría	41
	- 1.4.3.4. Consumo Máximo de Oxígeno (VO <sub>2</sub> max)	41
	- 1.5. PANORAMA ACTUAL EN CHILE	42

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.5.1. Actividad Física en población universitaria</li> <li>- 1.5.2. Actividad Física según sexo</li> </ul>	45
<b>Capítulo II:</b>	<b>2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</li> <li>- 2.2. OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.2.1. Objetivo general</li> <li>- 2.2.2. Objetivos específicos</li> </ul> </li> <li>- 2.3. METODOLOGÍA <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.3.1. Tipo de Estudio</li> <li>- 2.3.2. Participantes</li> <li>- 2.3.3. Procedimiento.</li> </ul> </li> <li>- 2.4. VARIABLES DE ESTUDIO <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.4.1. Variables de composición corporal <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.4.1.1. Peso</li> <li>- 2.4.1.2 Estatura</li> <li>- 2.4.1.3. Índice de masa corporal (IMC)</li> <li>- 2.4.1.4. Perímetro de cintura.</li> </ul> </li> <li>- 2.4.2. Variables fisiológicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.4.2.1. Presión arterial.</li> <li>- 2.4.2.2. Frecuencia cardiaca en Reposo</li> <li>- 2.4.2.3. Dinamometría</li> <li>- 2.4.2.4. Vo2 máximo</li> </ul> </li> <li>- 2.4.3. Actividad física y sedentarismo <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.4.3.1. Acelerometría</li> <li>- 2.4.3.2. Análisis de los datos de acelerometría</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- 2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</li> </ul>	46 47 48 48 48 48 49 49 50 50 50 51 53 53 54 54 56 57 58 60 60 61 62
<b>Capítulo III:</b>	<b>3. RESULTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.1. Descripción de la muestra <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.1.1. Indicadores de salud</li> <li>- 3.1.2. Actividad Física</li> </ul> </li> <li>- 3.2. Comparación de Actividad física por grupo <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.2.1. Relación entre Variables de actividad física e indicadores de salud</li> <li>- 3.2.2. Relación según sexo</li> </ul> </li> </ul>	63 64 64 65 66 67 68
<b>Capítulo IV:</b>	<b>4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4.1. DISCUSIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4.1.1. Características de la muestra</li> <li>- 4.1.2. Comparacion actividad física por género</li> <li>- 4.1.3. Relacion entre actividad física y tiempo sedentario con indicadores de</li> </ul> </li> </ul>	69 70 70 72 74

	salud	
	- 4.1.3.1. VO2 max	74
	- 4.1.3.2. Fuerza	74
	- 4.1.3.3. Perímetro de cintura	75
	- 4.1.3.4. IMC	75
<b>Capítulo V:</b>	<b>5. CONCLUSIONES</b>	77
	- 5.1. CONCLUSIÓN	78
	- 5.1.1. Proyecciones y futuras investigaciones	79
<b>Bibliografía</b>		81

### ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDOS	PAG.
- <b>Tabla 1.</b> Clasificación de pasos diarios.	26
- <b>Tabla 2.</b> Factores de riesgo cardiovascular.	38
- <b>Tabla 3.</b> Características de los participantes	64
- <b>Tabla 4.</b> Descripción de Nivel de actividad física Muestra total.	65
- <b>Tabla 5.</b> Diferencia de niveles de actividad física por grupo.	66
- <b>Tabla 6.</b> Correlación de muestra total.	67
- <b>Tabla 7.</b> Correlación de variables en hombres.	68
- <b>Tabla 7.</b> Correlación de variables en mujeres.	68

### ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDOS	PAG.
- <b>Figura 1.</b> Balanza digital.	50
- <b>Figura 2.</b> Evaluación de masa corporal.	51
- <b>Figura 3.</b> Tallímetro portátil.	52
- <b>Figura 4.</b> Evaluación de talla.	53
- <b>Figura 5.</b> Cinta métrica.	54
- <b>Figura 6.</b> Evaluación perímetro de cintura.	54
- <b>Figura 7.</b> Monitor digital de presión arterial.	55
- <b>Figura 8.</b> Evaluación de presión arterial.	55
- <b>Figura 9.</b> Oxímetro dactilar de pulso.	56
- <b>Figura 10.</b> Evaluación de frecuencia cardiaca en reposo.	56
- <b>Figura 11.</b> Dinamómetro.	57
- <b>Figura 12.</b> Evaluación dinamometría.	58
- <b>Figura 13.</b> Acelerómetro Actygraph GT3X+.	60

### ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDOS	PAG.
- <b>Anexo 1.</b> Consentimiento informado.	99

- <b>Anexo 2.</b> Protocolo de uso del acelerómetro.	100
- <b>Anexo 3.</b> Cuestionario IPAQ.	102
- <b>Anexo 4.</b> Captura de pantalla de Programa de análisis estadístico SSPS versión 21.	104

**RESUMEN****ACTIVIDAD FÍSICA, SEDENTARISMO Y SU RELACIÓN CON  
INDICADORES DE SALUD EN ESTUDIANTES UNIVESITARIOS  
DE PRIMER AÑO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE VALPARAÍSO****AUTORES****CÉSAR NICOLÁS NÚÑEZ PARDO****OLIVER CRISTÓBAL SALGADO SALGADO****LUIS IGNACIO RUMAZO FLORES****DIRECTOR DE TESIS****PROFESOR PATRICIO****SOLIS URRRA**

Durante los últimos años la práctica de actividad física ha ido decayendo debido a la globalización y comodidades de la civilización actual, factores que involucran un comportamiento sedentario, como ver mucho tiempo televisión, permanecer demasiado tiempo sentado ya sea en el computador o estudiando han ido en aumento. De esta manera, el incremento del sedentarismo y la baja en la realización de actividad física ha sido un problema que preocupa y aqueja a la población en general. Se ha demostrado que el detrimento de la salud ha ido en aumento a medida que la presencia de actividad física disminuye, y, por otro lado, de manera independiente, se ha puesto en evidencia que el comportamiento sedentario influye negativamente en la salud, llegando a ser considerado uno de los mayores causantes de mortalidad a nivel mundial. Los sujetos universitarios, han demostrado una prevalencia lógica del aumento del sedentarismo, producto de su estilo de vida, lo que estaría restando al parecer horas de práctica de actividad física, y por lo tanto en conjunto producir descensos en importantes

indicadores de salud; es la vinculación de estas variables de actividad física, sedentarismo e indicadores de salud, la principal motivación para llevar a cabo esta investigación. **Objetivo:** Determinar el nivel de actividad física, sedentarismo, e indicadores de salud en estudiantes universitarios de primer año de la carrera de tecnología médica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. **Metodología:** Se realizó una investigación de carácter cuantitativo ocupando una muestra final de 20 estudiantes (10 hombres y 10 mujeres) de primer año de la carrera de Tecnología Médica pertenecientes a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en donde los datos fueron recopilados dentro de los meses de Abril – Mayo del año 2016. Se emplearon cuestionarios de actividad física como también dispositivos de acelerometría para poder obtener datos más objetivos. Se incorporaron además la medición de la composición corporal como de variables fisiológicas relacionadas a indicadores de salud de los sujetos. **Resultados:** El total de la muestra se encontró en un rango de activo físicamente (56 min/día), cumpliendo recomendaciones establecidas por diversas organizaciones respecto a la actividad moderada-vigorosa asociadas a mayor VO<sub>2</sub>máx y mayor fuerza muscular, sin embargo, presentan una gran cantidad del tiempo sentado durante el día (>8hrs/día), que se asocia a la presencia de variables fisiológicas negativas, como menor fuerza muscular. Por otra parte, fueron las mujeres quienes presentaron mayor tiempo del día en actividades sedentarias en comparación a los hombres, donde se asocia un mayor perímetro de cintura y un bajo consumo de VO<sub>2</sub>máx. **Discusión:** Queda en evidencia la importancia de la realización de actividad física tanto moderada a vigorosa como los pasos/día en este grupo de sujetos para la mejora de los indicadores de salud, sin embargo es necesario también, hacer énfasis en la disminución del tiempo sedentario en estos sujetos considerando sus obligaciones académicas, aún más en mujeres, por lo que se hace necesario la implementación de estrategias que propicien la realización de actividad física de los estudiante dentro de la universidad, y mejoren estos comportamientos lo que traería beneficios sus indicadores de salud. **Conclusiones:** En base al análisis realizado y por medios de los resultados obtenidos se establece que los estudiantes evaluados presentan un elevado nivel de actividad física moderada-vigorosa, lo que se catalogaría como físicamente activos cumpliendo con las recomendaciones de actividad física, no obstante, gran parte de la

muestra presenta un elevado tiempo en actividades sedentes que podría deber a las elevadas horas de estudio que presentan en esta etapa.

Palabras Clave: Acelerometría, Actividad física, Sedentarismo, Universitarios.

## **Abstract**

During the last years the practice of physical activity has dropped due to globalization and society comforts, factors like sedentary behaviors, for instance watching television for too long, staying sat many hours either in the computer or studying has growth recently. This way, the increase of a sedentary lifestyle and the decline in physical activity has been a problem that worries and afflicts the population in general. It has been shown that the health detriment increases as the presence of physical activity decreases, and, on the other hand, in an independent way, has been shown that sedentary behavior negatively affects health, becoming one of the major causes of mortality worldwide. University students, have shown a logical prevalence of an increase about sedentary lifestyle as a result of their habits, which apparently would be subtracting hours of practice of physical activity, and therefore produce declines about the major health indicators; finally, the link among these variables of physical activity, sedentary lifestyle and health indicators is the main motivation for carrying out this research.

**Objective:** Determine the level of physical activity, sedentary lifestyle, and health indicators in university students of the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

**Methodology:** It was a quantitative research using sample of 20 students (10 males and 10 females) at their first year of the degree in medical technology at Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, the data were collected within the months of April - May of the year 2016. Questionnaires of physical activity as well as accelerometry devices were employed to obtain more objective data. Furthermore, also the measurement of body composition and physiological variables related to indicators of the health of the students has been used. **Results:** The total sample was found in a range



of physically active (56 min/day), following recommendations set out by various organizations regarding moderate-vigorous activity associated with higher VO<sub>2</sub>max and increased muscle strength, however, spending a lot of time sat during the day (> 8 hrs/day), is associated with the presence of negative physiological outcomes, such as reduced muscle strength. On the other hand, have been the women the ones who presented more day-time in sedentary activities in comparison to men, that is associated with a greater waist circumference and a low Vo<sub>2</sub>max. **Discussion:** It is outstanding the importance of physical activity as moderate to vigorous as the steps/day in this group of students for the improvement of health indicators, however is also necessary to emphasize the reduction of sedentary time on these students considering their academic obligations, even more in women, by which it is necessary the implementation of strategies that promote physical activity of students within the University , and improve these behaviors that would deliver benefits on their health indicators. **Conclusions:** Based on the analysis and by means of the results it states that students tested have a high level of moderate to vigorous physical activity, which would rank as physically active meeting the physical activity recommendations, however, much of the sample has a high seated time in activities that could be due to the high hours of study presented at this stage.

Key words: Accelerometry, physical activity, sedentary lifestyle, University.

# **INTRODUCCIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**

La actividad física y el tiempo sedentario se asocia en la población general a diversas patologías en el último tiempo. Mientras ser activo físicamente es definido como realizar más de 150 minutos a la semana de actividad moderada-vigorosa, el comportamiento sedentario ha sido definido como actividades que involucren un gasto de energía menor a 1,5 METS. De esta manera, estos comportamientos se han demostrado en el último tiempo no ser contrarios, habiendo sujetos que cumplen con la cantidad de actividad anteriormente mencionada, sin embargo, la mayor parte del día están implicados en actividades altamente sedentarias como ver televisión, jugar videojuegos, estar frente al computador, o estudiando, como particularmente ocurre con la población universitaria. De esta manera, el presente trabajo intentará describir el comportamiento relacionado a la actividad física y tiempo sedentario de estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Para poder cuantificar estos resultados, es que se utilizó el acelerómetro en los estudiantes y se evaluaron variables relacionadas a indicadores de salud para relacionar y comparar estos aspectos según sexo.

El primer capítulo correspondiente al marco referencia, se dará a conocer las concepciones teóricas e investigaciones realizadas en relación a sedentarismo, acelerometría, composición corporal y niveles de actividad física. Posteriormente en el capítulo dos, se define el planteamiento del problema, se presentan los objetivos, tanto el general como los específicos, como también la metodología empleada para llevar a cabo la investigación. En el capítulo número tres se da paso a la presentación de los resultados, expresados en tablas de relación de las variables fisiológicas del total de la muestra, como niveles de actividad física por género y tablas de correlación entre niveles de actividad física y los indicadores de salud. En el siguiente capítulo se comienza a discutir acerca de los resultados de la investigación, los cuáles son contrastados con estudios recientes relacionadas al área, dando a dar a conocer posibles explicaciones de los resultados obtenidos en el marco de los resultados encontrados dentro de nuestro trabajo. En el siguiente capítulo se declararán las conclusiones de esta investigación en función de los objetivos propuestos, además de las posibles

proyecciones que presenta el tema investigado, para finalmente en el último capítulo presentar los anexos y bibliografía utilizada para llevar a cabo nuestro trabajo.

**CAPITULO I**  
**MARCO DE REFERENCIA**

## **1.1. ACTIVIDAD FÍSICA**

### **1.1.1. Beneficios de la actividad física**

En la actualidad, diversas investigaciones concuerdan en que la actividad física (AF) es un factor fundamental para mantener o mejorar la salud de las personas, por lo que su comprensión es imprescindible. Con respecto a esto, esta se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía (OMS, 2004). La actividad física se refiere a cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos que incrementan el gasto de energía sobre el nivel basal ( $>1$  MET) (Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008).

La "actividad física" no debe confundirse con el "ejercicio" esta es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas (OMS, 2010). La literatura revela que, adicionalmente a las recomendaciones generales respecto a la frecuencia, intensidad y duración en la realización de ejercicio físico y actividad física, se deben reducir los tiempos invertidos en actividades sedentarias (Garber et al., 2011).

Está demostrado que la actividad física practicada con regularidad reduce el riesgo de cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo II, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión. Además, la actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso (OMS, 2002)

La relación entre la práctica regular de actividad física y la salud, ha sido reconocida en diversos estudios que destacan la práctica físico-deportiva como una variable esencial asociada a una vida saludable, en este sentido, se han observado

beneficios de carácter físico y psicológico, tales como la mejora de la salud metabólica, la prevención de la obesidad y el control de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares. (Andersen et al., 2006; Janssen, Wong, Colley, & Tremblay, 2013)

Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud, esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas, influye por otra parte el aumento del uso de los medios de transporte "pasivos" también ha reducido la actividad física; en cuanto a los niveles de inactividad física son elevados en prácticamente todos los países desarrollados y en desarrollo, en los países desarrollados, más de la mitad de los adultos tienen una actividad insuficiente, por ende, las enfermedades no transmisibles asociadas a la inactividad física son el mayor problema de salud pública en la mayoría de los países del mundo (OMS, 2010). Se sabe ya que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en todo el mundo. La inactividad física aumenta en muchos países, y ello influye considerablemente en la prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT) y en la salud general de la población mundial (OMS, 2004).

Debido a la consistente evidencia acerca de los beneficios de la AF, es que diversas organizaciones de salud han establecido recomendaciones para su práctica, las que permiten clasificar a las personas como “activas o inactivas físicamente”. Cuando la persona cumple o sobrepasa los valores recomendados, es considerada como “activa físicamente” y estaría contribuyendo a mejorar su calidad de vida, debido a la disminución de su mortalidad, reduciendo el riesgo de padecer enfermedades cardíacas y/o diabetes, generación de cáncer, controlar el peso, etc (Márquez, Rodríguez & Abajo, 2006).

### **1.1.2. Recomendaciones de actividad física en población adulta**

Respecto a sujetos adultos entre 18 y 64 años las recomendaciones de actividad aeróbica facilita de manera continuada el mantenimiento del peso corporal, siendo lo más importante para conseguir el equilibrio energético la acumulación de actividad

física y el consiguiente gasto de energía, por otra parte, la actividad física total puede realizarse en varias sesiones breves o en una única sesión prolongada, con el fin de alcanzar el objetivo de actividad física que permita mantener el peso corporal, en cuanto a la evidencia, es menos clara en el caso del entrenamiento de sobrecarga, debido en parte al aumento compensatorio de masa muscular y a la menor cantidad de ejercicios practicados (OMS, 2010). Relacionando lo anteriormente mencionado la Asociación Americana del Corazón (AHA) recomienda que personas sanas entre 18 y 65 años deben realizara actividad física de intensidad moderada durante al menos 30 minutos por semana 5 días por semana (150 minutos por semana), o bien al menos 20 minutos de actividad física de intensidad vigorosa (60 minutos por semana) para promover y mantenerse saludable (Andersson et al., 2015).

### 1.1.3. Actividad física habitual y pasos diarios

Respecto a la actividad diaria medida en pasos por día es fundamental al momento de determinar un nivel de actividad física diaria de una persona y clasificarla dentro de la cantidad de pasos suficientes para ser activo o inactivo físicamente. Tal como lo explican Tudor-Locke & Bassett (2004), quienes se basan en la podometría en adultos, clasificando de la siguiente manera la actividad física.

Tabla 1. Clasificación de pasos diarios

<i>Nivel de Actividad</i>	<i>Pasos/Día</i>
Muy activo	$\geq 12.500$ pasos/día
Activo	10.000 – 12.499 pasos/día
Moderadamente Activo	7.500 – 9.999 pasos/día
Baja Actividad	5.000 – 7499 pasos/día
Sedentario	$< 5.000$ pasos/día

**Tabla 1.** Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(1), 1–8.



Tal como muestra la Tabla 1 mediante una clasificación de pasos/día, la cantidad mínima de pasos acumulados al día debe ser al menos 10.000 para ser clasificados como "Activos Físicamente", sin embargo, este tipo de clasificación no nos entrega datos acerca de otros tipos de actividades que no incluyan pasos en su realización, modificando el perfil real de AF diario.

Como se mencionó anteriormente, la marcha es una AF moderada altamente promovida por su fácil acceso y la gran cantidad de beneficioso que otorga a la salud (Tudor-Locke & Rowe, 2012).

## **1.2. SEDENTARISMO**

### **1.2.1. Concepto de Sedentarismo**

En los últimos años se está analizando con mayor importancia ante el sedentarismo y como este afecta de manera negativa dentro de la vida cotidiana en las personas, muchos creen que realizar un pequeño trote diario o caminatas un tanto larga los hace a un margen dentro de este concepto, pero ¿Qué tan lejos están de serlo? El sedentarismo es una conducta caracterizada por un gasto menor al 10% de la energía diaria en realizar actividades de moderada o alta intensidad (Bernstein, Morabia & Sloutskis, 1999). Si nos enfocamos en la medición objetiva del tiempo sedentario, se entiende como la actividad en momentos de ocio o en actividad cotidiana durante un tiempo menor a trescientos minutos por semana (Curi, Dâmaso, Gonçalves & Gomes, 2006), quien es sedentario no contempla solamente el hecho de no realizar actividad física o deporte como tal, sino más bien, que se debe considerar la intensidad de las actividades típicas consideradas sedentarias (Sugiyama et al., 2006). Sumado a lo anterior, el no hacer ejercicio o no practicar algún deporte regularmente son actitudes que se incluyen dentro de lo que define a una persona sedentaria, y se caracteriza por actividades que sobrepasan levemente el gasto energético basal (1 MET), como: ver televisión, estar acostado o sentado. Las actividades sedentarias son la primera categoría de un continuum de clasificación de actividad física (AF) basado en la intensidad de esta: 1) Actividades de tipo sedentarias (1 a 1,5 MET); 2) AF ligera (1,5 a 2,9 MET); 3) AF moderada (3 a 5,9 MET); y 4) AF vigorosa ( $\geq 6$  MET) (Bauman et al, 2012).

Se ha detectado la relación existente entre la cantidad de horas que pasan las personas frente al televisor o computador y la aparición del sobrepeso y obesidad; ya que en la mayoría de los casos el estilo de vida sedentario incita al consumo adicional de meriendas, aporte calórico que no es gastado posteriormente. Hay que tomar en cuenta por otra parte, que la obesidad tiene efectos negativos, los cuales derivan en problemas locomotores, cambios en el metabolismo y posible riesgo de presentar otras enfermedades crónicas como por ejemplo el síndrome metabólico (Misigoj-Durakovic & Durakovic, 2009). Para catalogar a una persona como sedentaria, se le asocian un conjunto de actividades pasivas practicadas por la persona continuamente o durante la mayor parte del día como: el permanecer recostado, ver televisión, dormir, el uso del computador y la alta propensión de estar sentado por un tiempo prolongado (Fox, 2012).

Para poder entender y comprender a cabalidad el término global de sedentarismo como también el poder detectar realmente a una persona sedentaria en donde normalmente se entiende como la ausencia de actividad física; dicha definición no ha tenido consenso a nivel mundial, lo que lleva a dificultades intrínsecas para su diagnóstico y, por tanto, para su intervención; no obstante, existen ciertas aproximaciones que son más aceptadas por la comunidad científica, con base en las cuales se han creado algunos sistemas de medición de esta conducta tanto de manera experimental como no experimental, que intentan objetivar el gasto energético de una forma indirecta. La manera en que se determina el sedentarismo es identificando a través de encuestas, escalas, formularios y llamadas telefónicas para todos aquellos individuos que buscan cuantificar los tiempos destinados a actividades de bajo gasto energético a nivel individual y colectivo (Buhring, Oliva & Bravo, 2009).

Pero el ser una persona sedentaria y recaer dentro de esta clasificación, conlleva una serie de dificultades y problemas de salud asociadas a desarrollar posibles enfermedades de gravedad dentro de la salud. En primer término, el sedentarismo se asocia con una gran cantidad de defunciones al año en el mundo, es un factor que predispone a enfermedades como la obesidad, la diabetes y los problemas cardiovasculares (Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud de Colombia, 2007). Por otro lado, el exceso de peso y la obesidad se han relacionado

clínicamente de igual manera que la acumulación de actividades sedentes como un precursor en la aparición y padecimiento de enfermedades crónicas, las cuales en la actualidad se han convertido en un problema de interés para las autoridades (Aranceta-Bartrina, 2005).

Junto con lo expuesto anteriormente, es ampliamente conocido que el sedentarismo tiene un impacto tanto a nivel físico como emocional. A nivel físico, una persona sedentaria tiene un mayor riesgo de padecer múltiples enfermedades crónicas no transmisibles como las enfermedades cardiovasculares, cáncer de colon, mama y endometrio, diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedades osteomusculares que están relacionadas con el sobrepeso y la obesidad, del mismo modo, es mayor la probabilidad de tener niveles altos de colesterol y pérdida de densidad ósea, en cuanto al impacto emocional, se ha encontrado que una persona sedentaria tiene mayor probabilidad de padecer insomnio, depresión, ansiedad, estrés, entre otros (Equipo CEDETES-Universidad del Valle y Grupo de Vigilancia en Salud Pública Secretaría Municipal de Salud Pública, 2007)

Según la Organización Mundial de la Salud (2009) el sedentarismo se ha convertido en un problema que abarca a gran parte de la población mundial, teniendo como prevalencia un 17% a nivel global en los adultos. A su vez, la gran presencia de este factor dentro de nuestra población ha generado numerosos problemas en cuanto a calidad de salud respecta. Como se mencionó anteriormente la OMS, en su Informe sobre la situación de las enfermedades no transmisibles del año 2010, estima que 3,2 millones de personas mueren cada año debido a la falta de actividad física, lo que constituye el cuarto factor de riesgo de muerte en todo el mundo (el 6% de las defunciones). Esta misma organización estima que los estilos de vida sedentarios son una de las 10 causas fundamentales de mortalidad y discapacidad en el mundo (OMS, 2010).

Por otro lado, American College of Sport Medicine, recalca por medio de un estudio que el estar sentado durante gran parte del día afecta el funcionamiento del colesterol saludable de nuestro cuerpo, conocido como colesterol HDL. Si el colesterol

sano pierde su capacidad de limpiar las arterias, aumentará también un riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular. Por este motivo, recomiendan además de realizar 30 minutos de actividad moderada diaria, es necesario moverse constantemente para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (American College of Sport Medicine, 2011)

Hay diferentes herramientas disponibles en la actualidad para evaluar el nivel de Actividad física, y en general estos métodos pueden ser reconocidos en tres categorías: método criterio, métodos objetivos y métodos subjetivos (Vanhees et al, 2005).

Se han llevado a cabo diversos estudios de grandes cohortes que proporcionan evidencia fuerte y convincente sobre el rol de la AF en la protección de la salud relacionándola con distintas enfermedades (resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, dislipidemia, hipertensión, obesidad, cardiopulmonar, musculares, óseos, articulaciones, cáncer, depresión, asma, entre otras) (Pedersen & Saltin, 2006).

Sin embargo, los estudios de validación que utilizan métodos objetivos y métodos criterios, para la cuantificación de la actividad física o el gasto energético indican que la precisión de los cuestionarios es limitada. Una revisión de cuestionarios de AF (PAQS) concluyó que ninguno de los 23 cuestionarios evaluados presentaba correlaciones y diferencias de medias aceptables en gasto energético cuando se comparaban con el método objetivo y método criterio (Neilson, Robson, Friedenreich & Csizmadi, 2008). Y es por esta correlación de gasto energético que los cuestionarios son instrumentos insuficientes para medir la AF (Colbert y Schoeller, 2011).

Los métodos objetivos son herramientas reconocidas por su calidad y gran precisión al momento de recolectar datos correspondientes a la realización de actividad física, realizándolo a través de la cuantificación de algunos componentes de la AF (intensidad, frecuencia y duración); encontrándose en esta categoría los acelerómetros (Arvidsson, 2009).

### **1.3. ACELEROMETRÍA**

La valoración de la AF debe ser precisa y detallada como requisito fundamental para entender la relación entre salud y enfermedad (Butte et al., 2012; Plasqui, Bonomi,

& Westerterp, 2013). Como parámetros de evaluación de la AF se han encontrado estudios de implementación de evaluación directa desde 1950 en adelante, además de la evaluación de los parámetros cardiorrespiratorios como un indicador de AF en las personas (Taylor, Buskirk & Henschel, 1955; Raven, Gettman, Pollock & Cooper, 1976). Posterior a esto, en la década de 1990 se comenzó con la utilización de cardiofrecuencímetros (Armstrong & Bray, 1991; Simons-Morton, Taylor, Snider & Huang, 1993) y podómetros para la valoración de la AF (Kilanowski, Consalvi & Epstein, 1999). A pesar de que se siguen utilizando en la actualidad como método valorativo de AF los instrumentos anteriores, actualmente se ha comenzado a utilizar con mayor frecuencia los acelerómetros, que tienen como objetivo principal cuantificar los parámetros fundamentales de la AF tales como tiempo total, intensidad y frecuencia (Intille, Lester, Sallis & Duncan, 2012).

Plasqui et al. (2013) indican que el acelerómetro ha sido un instrumento que dio solución a los problemas de subjetividad en las mediciones de AF, teniendo a su favor la fácil portabilidad, con poca interferencia en la vida diaria de una persona; otras ventajas son la capacidad de almacenamiento de los datos, la precisión y la posibilidad de poder cuantificar la intensidad del movimiento.

Los acelerómetros corresponden a pequeños aparatos electrónicos que son capaces de medir la magnitud de los cambios de la aceleración del centro de masas del cuerpo durante el movimiento (Cliff, Reilly & Okely, 2009). El resultado de la medición es expresado en una unidad adimensional llamada counts, que corresponde a la sumatoria de los valores absolutos de los cambios de aceleración en un periodo o intervalo de tiempo específico, que va desde 1 a 60 segundos, y este tiempo es denominado Epoch (Heil, Brage & Rothney, 2012).

### **1.3.1. Tipos de Acelerómetros**

Existen variados modelos de acelerómetros, uniaxiales, que registran aceleraciones en un solo eje; biaxiales, que miden dos ejes; y los triaxiales, los cuales

registran los cambios de aceleración en los tres ejes y en tres planos octogonales, pudiendo medir por separado en cada uno de ellos, o también se puede realizar una sumatoria total del movimiento en los 3 ejes (Rowlands, 2007; Cliff et al, 2009; Den Hoed & Westerterp, 2008).

Es a partir del 2010 que aparece el modelo de ACL triaxial Actigraph GT3X, el cual almacena en su disco duro el movimiento de los tres ejes ortogonales, vertical (y), horizontal izquierda y derecha (x) y horizontal adelante y atrás (z), y también incluye el vector magnitud de los tres ejes (Baptista et al. 2012).

### *1.3.2. Epochs y Counts*

Se les determina epochs al intervalo de tiempo en que el ACL almacena la información, que puede ir de 1 a 60 segundos (Heil et al. 2012). Existen diversas recomendaciones para una u otra medida, dependiendo del tipo de acelerómetro o también la población al que se administre, como por ejemplo en poblaciones jóvenes o niños se utiliza el epoch de corta duración, ya que obtienen muchos peaks de actividad en un día clasificada entre moderada y vigorosa y si fuera mayor a 15 segundos se perderían datos significativos (Rowland, 2007; Cliff, et al, 2009; Dorsey, Herrin, Krumholz, & Irwin, 2009). El elegir el epoch al igual que el punto de corte es esencial ya que puede influir significativamente los niveles de AF, por lo que se recomienda 1 segundo como la frecuencia de almacenamiento óptima (Calahorro Cañada, Torres-Luque, López-Fernández, & Álvarez Carnero, 2014).

La información entregada por el acelerómetro sobre la intensidad de la actividad física se realiza a través de la unidad Counts por minuto, la cual permite que se identifique la actividad del sujeto (Cutoffs Points) en sedentaria, ligera, moderada y vigorosa, aunque también se puede incluir Muy Vigoroso, pero es menos empleado (Freedson, Pober, & Janz , 2005).

### *1.3.3. Lugar de colocación*

Los ACL's pueden ser colocados en diferentes localizaciones del cuerpo de la persona a través de una banda elástica. Deberían estar colocados lo más cerca posible del

centro de masas del cuerpo, y entre los lugares más comunes destacan: la cintura, cadera derecha, la parte baja de la espalda, y en menor medida, la muñeca, el tobillo y el muslo (Trost, McIver & Pate, 2005). Aunque el lugar ideal sería la intersección de la cadera derecha con la cintura (Espina iliaca antero superior), ya que corresponde a un lugar próximo al centro de gravedad, es el lado mayoritariamente predominante, y es mucho más cómodo que la espalda (podría molestar al sentarse o al estar en una posición de espalda pegada a pared o un compañero, etc.) (Plasqui et al, 2013; Cliff et al, 2009; Trost, et al, 2005; Mathew et al, 2012).

Debido al tamaño que le entrega una característica de no ser invasivo, no limita el comportamiento del individuo, permitiendo que los sujetos lleven una vida normal ya que el dispositivo puede pasar desapercibido por ellos la mayor parte del día, y esto les otorga a los registros mayor confianza de la entrega de datos (Verceles & Hager, 2015).

#### *1.3.4. Tiempo de registro*

El tiempo de registro del ACL corresponde al volumen de día que el ACL estará recopilando la información, y normalmente se coloca el día antes de comenzar la grabación, la cual se activa mediante un reloj interno desde el software. Este tiempo puede variar en función de los objetivos del estudio, y varía desde 4 a 7 días, pero en jóvenes se recomienda su uso durante 7 días, contando los días lectivos y los fines de semana (Plasqui et al, 2013; Ridgers, Stratton & McKenzie, 2010; Ojiambo et al, 2011).

Para obtener registros válidos es importante el cómputo total del tiempo que el sujeto ha tenido puesto el ACL a lo largo de un día. Para que los valores obtenidos sean válidos, se debe tener puesto el ACL un mínimo de 10 horas en días lectivos y 8 horas los días no lectivos, lo que equivale a un 41,1% y 33,1% de todo el día respectivamente (Stratton, 1996; Yildirim et al, 2011).

Como el ACL se debe retirar para actividades acuáticas o duchas y para dormir, en ocasiones, puede ser olvidada la vuelta a colocárselo, por ellos, quienes no cumplan con los parámetros establecidos, deben ser considerados como sujetos no válidos, y no

se debe incluir dentro de los sujetos de estudio en el posterior análisis de datos (Calahorro et al, 2014).

### *1.3.5. Sedentary Bouts*

Dentro de la acelerometría existe una variable cuantificable llamados Sedentary Bouts (SB) que permite obtener datos de hábitos y comportamientos sedentarios. Esta unidad corresponde a un tiempo determinado, en este caso será durante 10 minutos en que el sujeto tendrá que mantener un comportamiento sedente, sentado o recostado que produzca un gasto de  $< 1,5$  MET's. Algunos de los comportamientos comunes pueden ser ver TV sentado o recostado, jugar videojuegos, el uso del ordenador, conducir un auto. (Sedentary Behaviour Research Network, 2012)

Si se relacionan SB con un estilo de vida sedentario probablemente habrá muchos de SB, es por esto, que en numerosos estudios demuestran que mientras más interrupciones de SB haya, habrá un menor factor de riesgo cardio-metabólico que es un determinante único de la salud en adultos (Hamilton, Healy, Dunstan, Zderic, & Owen, 2008; Healy et al., 2008; Healy, Matthews, Dunstan, Winkler, & Owen, 2011)

## **1.4. INDICADORES DE SALUD**

### **1.4.1. Variables de composición corporal**

El poder determinar las diferentes variables que conforman la composición corporal nos proporciona una real valoración del nivel físico y calidad de salud que pueda poseer una persona o algún grupo humano. Dentro de estos componentes y en base a los números que nos arrojen dentro de los diferentes análisis a realizar, se pueden determinar ciertos problemas de salud por medio de tablas e indicadores que tengan encasillados un rango de valor específico para establecer algunos parámetros de salud. A continuación, se presentan algunas variables de composición corporal que presentan una directa conexión con ciertos indicadores de salud:



1. Peso
2. Estatura
3. Perímetro de cintura
4. Razón estatura – Perímetro de cintura
5. Porcentaje de adiposidad

#### *1.4.1.1. Peso*

Este término y referente corporal se explica como la presión ejercida por la fuerza de gravedad sobre la masa de un determinado cuerpo, lo cual se expresa en kilogramos (kg).

Teniendo en cuenta este factor, y si lo complementamos con la talla obtenemos mediante esta relación lo que se denomina IMC. El IMC es un indicador global del estado nutricional utilizado para categorizar tanto el sobrepeso y la obesidad como los desórdenes nutricionales (Wells & Fewtrell, 2006). La ecuación para determinar este factor se expresa de la siguiente manera:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (cm)}$$

Se utilizan tres puntos de corte para la población mayor de 18: de 18.5 hasta 24.9 kg/m<sup>2</sup> se considera peso normal; entre 25.0 y 25,9 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso, y por encima de 30 kg/m<sup>2</sup>, obeso. En general, el IMC disminuye en la infancia hasta los 5 o 6 años de edad, donde alcanza su valor más bajo, para luego incrementarse linealmente con la edad a lo largo de la niñez y la adolescencia hasta la edad adulta. Las diferencias entre hombres y mujeres son pequeñas durante la niñez, se incrementan durante la adolescencia y persisten en la edad adulta (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

#### *1.4.1.2. Perímetro de Cintura*

El determinar este factor ayuda a reflejar la distribución de la grasa corporal y la adiposidad intraabdominal (Fox, Massaro & Hoffmann, 2007). De hecho en la actualidad, ésta es una medición antropométrica que ha sido aceptada como un indicador simple para evaluar el riesgo cardiovascular y metabólico (Mason & Katzmarzyk, 2009).

Se ha establecido para la medición de la circunferencia de la cintura un valor de 94 cm en el hombre y de 80 cm en las mujeres como un equivalente a un IMC de 25 (o sea, por encima de estos valores de corte se equipararía al sobrepeso) y un valor en la medida de la circunferencia de 102 cm en el hombre y de 88 cm en las mujeres como equivalente a 30 de IMC (o sea obesidad), punto a partir del cual se incrementa sustancialmente el riesgo cardiovascular (Lean, Han & Morrison, 1995). Sin embargo, recientemente se ha demostrado que no todas las poblaciones enfrentan el mismo riesgo a un mismo nivel de corte, por lo que los valores van a diferir en cuanto al tipo de etnia que se esté evaluando. (Misra, Vikram, Gupta, Pandey, Wasir & Gupta, 2006).

#### *1.4.1.3. Razón Cintura/estatura*

Dentro del último tiempo estos dos referentes corporales han ido adquiriendo una gran relevancia; debido a que se está ocupando la razón de la cintura dividida por la estatura para así poder determinar la grasa visceral, y además para determinar la presencia de algún riesgo cardiovascular en la persona. De esta forma, varios artículos llegan a la conclusión de que la relación cintura – estatura (RCE) tendría una mayor capacidad para predecir factores de riesgo cardiovascular relacionados con la distribución de la grasa corporal (Arnaiz et al, 2010). Además, se ha llegado a determinar que el calcular la relación RCE tendría una mayor capacidad para predecir factores de riesgo cardiovascular relacionados con la distribución de la grasa corporal, reemplazando al IMC, tanto en adultos como en niños (Koch et al, 2007).

De esta manera, la RCE adquiere gran relevancia en cuando a que se apunta como el mejor índice antropométrico para poder predecir la presencia de riesgo metabólico y mortalidad en adultos (Koch et al, 2008)

Por otro lado, en un estudio realizado a escolares entre 10 y 19 años (Arnaiz et al, 2010) nos señalan los puntos de referencia de esta razón y el corte con el cual se basan para determinar prevalencia del síndrome metabólico, el cual se estable en 0,5 quedando estipulado de la siguiente forma:

< 0,5 No presenta prevalencia síndrome metabólico y/o riesgo cardiovascular  
≥ 0,5 Presenta prevalencia del síndrome metabólico y/o riesgo cardiovascular

Sumado a lo anterior, es que Arnaiz et al (2010) proporciona información confiable a la hora de ocupar este indicador para determinar la presencia de factores del síndrome metabólico en adolescente, con el propósito de detectarlos a tiempo y evitar su progreso en cuando avanza su edad.

#### **1.4.2. Factores de riesgo cardiovascular**

El factor de riesgo cardiovascular (FRCV) se trata de una característica biológica o hábito de vida que aumenta la probabilidad (riesgo) de padecer una enfermedad cardiovascular, mortal o no mortal, en aquellos individuos que lo presentan (Levy & Kannel, 1988).

La presencia de un factor de riesgo no asegura que se vaya a desarrollar una enfermedad cardiovascular (CV), pero su ausencia tampoco es garantía de una protección total frente a ella (Lobos y Castellanos, 2006).

A través de estudios epidemiológicos se han dado a conocer los factores de riesgos cardiovasculares causales (mayores o independientes), predisponentes y condicionantes (Tabla 2).

**Tabla 2.** Factores de riesgo cardiovascular (Grundy, Pasternak, Greenland, Smith & Fuster, 1999)

---

**Mayores e independientes:**

---

Tabaco  
 Diabetes  
 HTA  
 Colesterol total o c-LDL elevado  
 C-LDL bajo  
 Edad

---

**Condicionantes:**

---

Hipertrigliceridemia  
 Partículas LDL pequeñas y densas  
 Hiperhomocitemia  
 Lipoproteína (a) elevada  
 Factores protrombóticos (fibrinógeno elevado)  
 Marcadores inflamatorios (proteína C elevada)

---

**Predisponentes:**

---

Obesidad central  
 Sedentarismo  
 Historia familiar de ECV precoz (varones 55 y mujeres 65 años)  
 Factores étnicos  
 Factores psicosociales

---

Los factores de riesgo mayores o independientes son aquellos que tienen una asociación más fuerte con la enfermedad cardiovascular y mayor prevalencia en nuestra sociedad; los factores de riesgo predisponentes ejercen su acción mediante sobre los factores de riesgo cardiovasculares causales o condicionantes; y los factores de riesgo condicionales se asocian a un mayor riesgo de tener una enfermedad cardiovascular, pero no está probado completamente su papel causal, y su prevalencia es baja (Martinez, 2014).

#### *1.4.2.1. FRCV modificables*

Anderson, Wilson, Odell y Kannel (1991) presentan la clasificación de factores de riesgos cardiovasculares modificables y no modificables:

##### FRCV modificables

- Hipertensión Arterial
- Inactividad Física
- Diabetes Tipo 2
- Consumo de tabaco
- Consumo de alcohol
- Colesterol alto

##### FRCV no modificables

- Genero
- Etnia
- Historial Familiar de enfermedad cardiovascular

#### **1.4.3. Variables fisiológicas**

##### *1.4.3.1. Frecuencia cardiaca en reposo*

Un reciente estudio en cerca de 25.000 pacientes con enfermedad coronaria, también encontró que la frecuencia cardiaca en reposo es un factor predictor independiente de mortalidad total y cardiovascular, las cuales se incrementan de manera proporcional en la medida en que se eleva la frecuencia cardiaca (Diaz, Bourassa, Guertin & Tardif, 2005).

Respecto a la cantidad de pulsaciones/minuto se establecen niveles, considerándose que lo normal para un adulto promedio es entre 60 y 80 latidos por minuto, lo que puede variar de 7 a 10 latidos más en las mujeres (Heyward, 2008).

#### *1.4.3.2. Presión arterial sistólica*

La sangre que es impulsada por el corazón fluye por el sistema arterial sometida a una presión denominada presión arterial (PA), o tensión arterial (Kaplan, 1996).

Los niveles de presión arterial son expresados en milímetros de mercurio (mm Hg) pero la PA tiene en realidad dos componentes: la presión arterial sistólica (PAS), que viene determinada por el impulso cardiaco generado por las contracciones del ventrículo izquierdo y vulgarmente se le ha denominado la PA alta y eyecta sangre hacia el cuerpo; y la presión arterial diastólica (PAD), que depende de las resistencia que oponen las arterias al paso de la sangre, y que eyecta sangre hacia los pulmones para la oxigenación (Perez & Unanua, 2002).

La hipertensión arterial es definida como la presión arterial sistólica (PAS) de  $\geq 140$  mm de Hg (se tiene en cuenta la primera aparición de los ruidos), o una presión arterial diastólica (PAD) de  $\geq 90$  mm de HG (se tiene en cuenta la desaparición de los ruidos), o ambas cifras inclusive (Dotres et al., 1998).

#### *1.4.2.3. Dinamometría*

La fuerza del agarre de una persona o del apretón de mano es considerada como un índice objetivo de la integridad funcional de la extremidad superior y se mide mediante dinamometría (Barrionuevo, Fructuoso, Herández & Marintez, 2007; Balogun, Akomolafe & Amusa, 1991).

La dinamometría de presión manual es un parámetro que mide la fuerza muscular estática máxima y es considerada una característica interesante para valorar el rendimiento físico (Jiménez, 2007). Es una técnica que no tiene un gran costo económico, rápida y fácil de realizar (Mateo, Penacho, Berisa & Plaza, 2008). También se puede usar como un indicador de salud general (Hager-Ross & Rosblad, 2002), y del estado nutricional de una persona (Vaz, Thangam, Prabhu & Shetty, 1996).

La fuerza de hombre y mujeres es igual durante la infancia y las diferencias por género no son significativas entre los 7 y 11 años, y posteriormente al aumentar la edad

se van haciendo evidentes, diferencias que perduran de la misma forma en etapa adulta (Marrodán, et al, 2009; Holm, Fredriksen, Fosdahl & Vollestad, 2008; Henneberg, Brush & Harrison, 2001).

#### *1.4.3.4. Consumo Máximo de Oxígeno ( $VO_2max$ )*

La condición aeróbica ha sido un factor determinante para poder indicar el estado de salud en el que se encuentran las personas, y esta puede ser cuantificada a través de diversos indicadores como el  $VO_2$  (Albouani, Egred, Alahmar & Wrigth, 2007). El consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) es un parámetro fisiológico que expresa la cantidad de oxígeno que consume o utiliza el organismo; y el  $VO_2max$  es definido como la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo, expresada normalmente en ml/kg/min (Chicharro y Fernández, 1998). También el  $VO_2max$  es definido como el volumen de oxígeno que puede consumir la persona por cada minuto de ejercicio máximo a nivel del mar (Bruzzese & Bazan, 2014).

Indican que el  $VO_2max$  varía según el peso, género, niveles de actividad física diaria y el tipo de actividad física que realizan, pero el factor que hace que disminuya progresivamente de forma independiente es la edad (Herdy & Uhlendorf, 2011). Se demostró que a partir de los 30 años disminuye la frecuencia cardiaca máxima y el  $VO_2max$  de manera significativa, y es un proceso acelerado por la inactividad o el abandono del entrenamiento (Moreno, 2005).

## **1.5. PANORAMA ACTUAL EN CHILE**

Actualmente en Chile prevalece una situación epidemiológica post transicional con predominio de enfermedades crónicas no transmisibles. Esta tendencia se ha visto reafirmada con los alarmantes resultados de la Encuesta Nacional de Salud del Ministerio de Salud (2011), que muestra una altísima prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en nuestra población. No solo ocurre en adultos, sino también en jóvenes y preocupantemente también en niños. Existe la necesidad de educar a la población universitaria en cuanto a los beneficios de llevar hábitos alimentarios saludables, como

también realizar actividad física constantemente, ya que las cifras de sedentarismo son igualmente preocupantes. Debería estimarse el desarrollo de programas de educación nutricional y física en las aulas universitarias, bien en forma de asignaturas optativas u obligatorias (Bollat & Durà, 2008).

En Chile se evidencia una diferencia entre las personas que realizan actividad física y/o deporte y las que no lo hacen, indicando que el 68% de las personas mayores de 18 años no realiza ningún tipo de actividad física, y de esta cantidad los hombres presentan un porcentaje mayor en comparación con las mujeres, y en todos los tramos de edad predominan los no practicantes y a medida que aumenta la edad, la práctica de ejercicio físico y/o deporte disminuye aún más. Se ha evidenciado también, que solo el 19,9% de las personas realizan actividad física y/o deporte más de tres veces por semana (Ministerio del Deporte, 2016).

Respecto al grupo correspondientes a universitarios el nivel de inactividad física encontrado en sujetos de la región de Valparaíso (Chile) es alto, pero más preocupante es que se mantenga la distancia por género, donde los estudiantes masculinos son más activos (30%) que las estudiantes femeninas (12%) (Rodríguez et al., 2013)

### **1.5.1. Actividad física y salud en población universitaria**

Las conductas de actividad física y deportivas de los jóvenes universitarios, sus principales determinantes, así como las motivaciones hacia la conducta sedentaria y consumos asociados al tabaco, el alcohol y las drogas, ha de ser un insumo relevante asociado a la calidad de vida, en relación con el desarrollo humano y social; y en el campo particular de la vida universitaria, en la adopción de decisiones asociadas a las ofertas deportivas y de actividad física, teniendo en cuenta la importancia que representa el ejercicio físico para la salud y la relevancia de implementar estrategias de promoción de estilos de vida saludables y actividad física en estudiantes universitarios de pregrado, y el desarrollo de acciones que promuevan el bienestar en cuanto a la calidad de vida (Caballero, Sánchez, & Delgado, 2014; Steptoe et al., 2002).



Como anteriormente se mencionaba esta experimentación relacionada con el inicio en el consumo de tabaco, alcohol y otras drogas ilegales, se producen típicamente en los primeros años de la adolescencia. Por otro lado, estas conductas están incrementando en poblaciones juveniles. (Jiménez, Beamonte San Agustín, Marqueta, Gargallo, & Nerín, 2009; Molinero, Salguero, Castro, Mora, & Márquez, 2011).

Los jóvenes universitarios en general constituyen un grupo social con diferentes tensiones y contradicciones, para quienes el futuro es incierto, aunque se advierte que lograr una mayor capacitación se relaciona a la integración social y laboral (Cubides, Toscano, Valderrama & Margulis, 1998). Para el ámbito latinoamericano, algunos estudios han reportado prevalencias de sedentarismo en jóvenes universitarios del 85% al 90% (Ostos, 2008).

Los hábitos de vida saludables guardan relación con el autoconcepto físico y también con el bienestar psicológico, al menos durante los años de la adolescencia (Goñi & Infante, 2015).

La importancia de la práctica de la AF durante la etapa universitaria radica en que es un periodo intermedio entre la adolescencia, donde empieza su disminución, y se continúa hasta la edad adulta, subrayándose un abandono progresivo de este hábito de vida a lo largo del tiempo (Serrano, Lera, Dorado, González-Henríquez y Sanchis, 2012; Dumith, Gigante, Domingues & Kohl, 2011; Duncan, Duncan, Strycker & Chaumont, 2007). Por esta razón, se debe disponer de estrategias que fomenten su práctica durante el periodo de formación como cuando entren al ámbito laboral, sea basada en el currículo o no, podría contribuir a la adquisición de hábito saludables que perduren posterior al egreso de la vida universitaria (Jackson & Howton, 2008). El desarrollo de estrategias para disminuir la inactividad física deben ser una cuestión prioritaria en esta etapa de la vida, ya que es acá donde se consolidan los hábitos de vida saludable (Hills, Dengel & Lubans, 2015). Las conductas de ejercicio en la universidad son fuertes predictores de conductas de ejercicio postuniversidad (Sparling & Snow, 2002).

La causa de una menor práctica de actividad física en los universitarios es por la transición importante en la vida de los adultos jóvenes y muchos factores que

contribuyen a este período de ajuste: un nuevo marco de vida, más libertad; nuevas tensiones sociales, académicas, personales y financieros, mayores expectativas académicas, y la transición de la adolescencia a la adultez (Lawrence & Schank, 1995; Pender et al, 1988).

También se puede justificar la baja actividad física en etapa universitaria por el cambio de vida y hábitos saludables desde la etapa escolar (Varela-Mato et al., 2012), pudiendo ser ocasionado por la desaparición de la clase de Educación Física, que anterior a esto, podía contribuir al cumplimiento de las recomendaciones de práctica de AF (Chen, Kim & Gao, 2014), por otro lado, también se puede asociar a la escasez o falta de actividades deportivas dentro de las unidades académicas, lo que puede dificultar la práctica recomendada de actividad física en adultos (Rona & Gokmen, 2005).

En un análisis de niveles de AF en universitarios, se observó una prevalencia superior al 80,7% de AFB y la AFV registró menos del 11,4% de las personas del estudio. También se encontraron diferencias significativas por sexo, mayores para género masculino, al comparar el tiempo semanal dedicado a caminata ( $p = 0,002$ ) y AFV ( $p < 0,0001$ ). Y con relación a las horas de hipoactividad a la semana, se hallaron medianas superiores a 60 horas/semana, estableciendo una diferencia promedio de  $11 \neq 4,9$  horas/semana al comparar las horas de hipoactividad semanal, a favor del grupo clasificado en la categoría de AFB ( $p = 0,03$ ) (Camargo, Orozco, Hernández & Niño, 2009).

En un estudio se determinó una clasificación concluyendo que con  $< 5.000$  pasos al día la persona es considerada como sedentaria, entre  $5.000 - 7.499$  pasos se trata de un día típico, entre  $7.500 - 9.999$  considera que son personas algo activas, y con  $10.000$  pasos se consideran activos, y que  $> 12.500$  pasos equivalen a individuos altamente activos (Tudor & Bassett, 2004).

### **1.5.2. Actividad Física según sexo**

Se he evidenciado una prevalencia de los hombres activos sobre las mujeres (Zamarripa, 2010). Y otro estudio confirma a través de los resultados del comportamiento activo según el sexo, que los hombres universitarios presentan un índice de práctica de actividad física significativamente superior (65,1%) al de las mujeres (34,9%) (Avendaño, 2012).

Existen muchos factores que pueden explicar que los hombres sean más activos que las mujeres. Mujeres y hombres presentan diferentes motivos a la hora de realizar AF, sobre todo físico-deportiva (Cambroner, Blasco, Chiner & Lucas, 2015). Concretamente, las mujeres suelen practicar más AF por motivos externos como el control del peso o la apariencia física, mientras que los hombres se comportan dentro del plano activo por motivos internos, relacionados con la condición física o el propio disfrute del deporte (Roberts, Reeves & Ryrie, 2014).

Por esos motivos, se sostiene que los hombres presentan valores más altos en las formas de motivación más autodeterminadas, mientras que las mujeres presentan motivación más extrínseca o desmotivaciones en la práctica físico-deportiva (Amado, Sánchez, Leo, Sánchez, & García, 2014).

# **CAPÍTULO II**

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

La actividad física ha demostrado ser un factor preponderante en la salud de los sujetos, generando diversos beneficios desde el punto de vista fisiológico, estético, psicológico e incluso social, entre otros. De esta manera, se ha promovido mundialmente la práctica de la actividad física para mejorar y/o mantener la salud de los sujetos, tratando de evitar la inactividad física tanto en niños, adolescentes, adultos y adultos mayores. Por otro lado, en los últimos años, debido a la globalización, el estudio de la actividad física ha dado un vuelco importante, transformando el comportamiento sedentario (ver televisión, jugar videojuegos, estar en el computador, etc.) como una nueva variable de estudio a considerar en la población, para así determinar de manera aún más precisa las recomendaciones no solo de actividad física sino variables relacionadas del tiempo sedente.

El comportamiento de la población universitaria respecto a la actividad física ha sido ampliamente estudiado, donde se describe principalmente que estos sujetos disminuyen su actividad respecto a la etapa secundaria, llegando a determinar que en esta etapa ocurre un abandono progresivo de la actividad física, declarando la falta de tiempo y la falta de actividades deportivas en sus lugares de estudios como las variables principales para su deserción, describiendo también a los hombres mucho más activos que las mujeres. Sin embargo, respecto al comportamiento sedentario, no existen estudios concluyentes que describan a este tipo de población y que por lo tanto puedan orientar las estrategias para mejorar este comportamiento. Con respecto la población general, se ha establecido que este comportamiento sedente está asociado un detrimento a la salud, incluso de manera independiente de los niveles de actividad física que pueda presentar. Debido a esto se hace necesario, clarificar las conductas sedentarias que tiene esta población debido a que su estilo de vida está claramente relacionado a comportamiento sedentario debido a largas horas de estudio y obligaciones académicas, entre otras.

A raíz de lo anteriormente expuesto es que nos hemos planteado las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son los niveles de actividad física y tiempo sedentario en una muestra de estudiantes universitarios de primer año?

¿Cuál es la relación entre nivel de actividad física y tiempo sedentarios con los diferentes indicadores de salud, según el género de los universitarios?

## **2.2. OBJETIVOS**

### **2.2.1 Objetivo general**

Determinar el nivel de actividad física, sedentarismo, e indicadores de salud en estudiantes universitarios de primer año de la carrera de Tecnología Médica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

Comparar el nivel de actividad física, sedentarismo y variables fisiológicas en universitarios por género.

Establecer la relación entre nivel de actividad física y sedentarismo con variables fisiológicas y de composición corporal.

## **2.3. METODOLOGÍA**

### **2.3.1. Tipo de Estudio**

Este estudio se rige bajo un paradigma positivista y corrientes investigativas cuantitativas, ya que, los procedimientos de recolección de información y datos son de dicho paradigma, donde métodos establecidos de medición y protocolos de uso de materiales estandarizados fueron los utilizados para obtener datos, logrando una mayor objetividad y precisión. Es un estudio de tipo descriptivo y transversal ya que la intención es describir las características de la muestra en un momento determinado.

### 2.3.2. Participantes

La población estudiada, corresponde a alumnos de primer año de la PUCV, del campus de Curauma, que cumplían con las condiciones para participar voluntariamente de esta investigación. Dichas condiciones fueron presentadas a través de un consentimiento informado, el cual fue entregado y enviado por mail a cada uno de los participantes y una charla en la primera visita donde se dio a conocer explícitamente las pruebas a las cuales serían sometidos.

La muestra está compuesta por 20 sujetos entre 18 y 23 años, de los cuales, 10 son mujeres y 10 son hombres.

Los sujetos fueron informados desde la primera visita que su actividad física diaria debía ser completamente normal, sin tener que modificarla al momento de utilizar el acelerómetro que posteriormente entregaría datos objetivos respecto a su actividad diaria.

### 2.3.3. Procedimiento

En primer lugar, el Docente Guía Patricio Solís estuvo en la sesión inicial con los sujetos que serían estudiados, informando las generalidades del estudio para dar inicio a la investigación, además nos entregó la lista con nombres, correos y número de contacto para poder seguir el protocolo de las siguientes sesiones de medición.

1. A través de un correo electrónico se envió el consentimiento informado (**ver anexo 1**), generalidades de la investigación, además del protocolo de uso del acelerómetro informado (**ver anexo 2**), además de informar la fecha de la sesión de medición y entrega de acelerómetros. Se explicitó las indicaciones para la sesión de mediciones posteriores como; el estar en ayuno, no beber café ni bebidas alcohólicas 48 horas antes de la medición y no haber realizado actividad física vigorosa el día anterior de las pruebas. El cuestionario debía ser respondido al mismo correo que había enviado la información pertinente.

2. Se entregó acelerómetros (Actigraph GT3X) a los sujetos, se les midió estatura, peso, presión arterial, frecuencia cardíaca en reposo, perímetro de cintura y dinamometría, además, debían firmar el consentimiento informado y confirmar los datos personales y de contacto, se dieron indicaciones de uso para el acelerómetro que debían utilizar por 7 días, donde sería retirado en este último, durante todos los días de uso del acelerómetro serían contactados una vez al día como recordatorio de uso y posibles dudas o problemas durante el proceso de medición.
3. Se envió el cuestionario IPAQ informado (**ver anexo 3**) para obtener información acerca de los niveles de actividad física, sumado a las preguntas necesarias para la obtención de  $VO_{2MAX}$  mediante cuestionarios validados.

## 2.4. VARIABLES DE ESTUDIO

### 2.4.1. Variables de composición corporal

#### 2.4.1.1. *Peso*

Para determinar el peso de los sujetos en bipedestación se utilizó una balanza digital (**Figura 1**). La marca de la balanza corresponde a una Tanita, modelo HD-313, la cual posee una capacidad de medición de hasta 150 kg. teniendo una precisión de 0,1 kg. También presenta la opción de medir en kilogramos o libras.



**Figura 1.** Balanza digital



Para la medición del peso del sujeto se le solicitó que estuviera sobre ella en bipedestación, descalzo y sin artículos en los bolsillos o en el cuerpo que pudieran ser responsables de añadir peso extra. El sujeto debía estar erguido y relajado, con la cabeza mirando hacia el frente (**Figura 2**)



**Figura 2.** Evaluación de masa corporal.

#### *2.4.1.2. Estatura*

El tallímetro portátil (**Figura 3**) es un instrumento que permite determinar la estatura de los sujetos. La marca de este instrumento corresponde a Seca. Está calibrada en centímetros, desde el 0 hasta los 220 cm de altura. El tallímetro portátil es un instrumento muy útil para realizar mediciones fuera del lugar de trabajo debido a su fácil acoplamiento y transporte.

Para la utilización de este en las mediciones antropométricas se debía desplegar y ensamblar el tallímetro, y posterior a esto, ubicarlo en una superficie estable apoyado en una pared.

La estatura del sujeto es la distancia que existe entre el vertex de la cabeza y el lugar donde se encuentra parado el sujeto. Para su medición los sujetos debían subirse descalzos, de espaldas al tallímetro, alineando la columna con el instrumento, y la parte posterior de los glúteos debía tener contacto con el instrumento.



**Figura 3.** Tallímetro Portátil.

Ya ubicados sobre él, un evaluador era el encargado de poner las manos bajo la mandíbula del sujeto medido, procediendo a manipular la cabeza desde los procesos mastoides del temporal. Al momento de comenzar a levantar la cabeza desde los procesos mastoides se le solicitaba al sujeto que realizara una inspiración profunda y que contuviera la respiración hasta que se le indicara (**Figura 4.**) El otro evaluador era el encargado de bajar la escuadra del tallímetro, poniéndolo sobre la cabeza hasta que aplastará por completo el pelo y haber tocado el vertex de la cabeza. Luego el sujeto procedía a bajar del instrumento y se anotaba la altura obtenida.



**Figura 4.** Evaluación de estatura

#### 2.4.1.3. Índice de masa corporal (IMC)

El IMC fue utilizado como una medida de la relación entre el peso y la estatura de los sujetos para así determinar e identificar el estado nutricional de los sujetos (bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad), y estos datos fueron sustraídos a partir de las evaluaciones desarrolladas con anterioridad.

Para la determinación del IMC de cada sujeto fue utilizada la siguiente ecuación:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kilogramo)}}{\text{Talla}^2 \text{ (metros)}}$$

#### 2.4.1.4. Perímetro de cintura

Para medir el perímetro de cintura se utilizó una cinta métrica Rosscraft (**Figura 5.**) Para realizar la medición se le solicitaba al sujeto que quedaría lo más descubierto posible en su parte superior (solo camiseta), en posición de bipedestación y luego se la debía levantar hasta la región del epigastrio, de esta forma el evaluador podía rodear con la cinta métrica

a nivel de la línea media axilar, en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca (**Figura 6.**). La medición se realizó al finalizar una espiración normal.



**Figura 5.** Cinta métrica



**Figura 6.** Evaluación perímetro de cintura.

## **2.4.2. Variables fisiológicas**

### *2.4.2.1. Presión arterial*

Según el Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre (NHLBI) la presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea la sangre. La presión arterial alta, también conocida como hipertensión, ocurre cuando esta fuerza es muy alta. Los proveedores de atención médica revisan las lecturas de la presión arterial de la misma manera para los niños, los adolescentes y los adultos (**Figura 8**).

La medición de la presión arterial en los sujetos de estudio fue aplicada con el siguiente protocolo:

- Consultar si bebió bebidas alcohólicas o que contengan cafeína 48 horas antes.
- En posición sentada se sometió al sujeto a cubrir su brazo izquierdo con un brazalete electrónico (**Figura 7**) que mide la presión arterial de forma digital.



**Figura 7.** Monitor digital de presión arterial



**Figura 8.** Evaluación presión arterial.

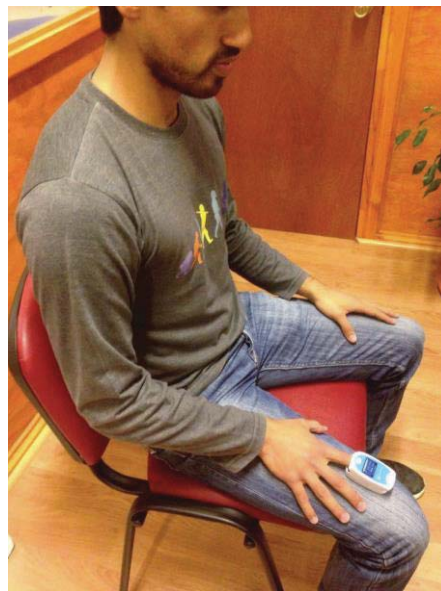
#### 2.4.2.2. Frecuencia Cardíaca en Reposo

La frecuencia cardíaca (FC) es uno de los parámetros no invasivos más utilizado en el análisis y en la valoración de la actividad cardíaca. En una persona sana, en reposo, los latidos se van produciendo con una frecuencia variable, es decir, el tiempo (en milisegundos) entre dos latidos va variando latido a latido (Font, Pedret, Ramos, & Ortís, 2008).

El oxímetro dactilar que se utilizó fue marca Health Force modelo PRINCE-100B



**Figura 9.** Oxímetro dactilar de pulso.



**Figura 10.** Evaluación de frecuencia cardíaca en reposo.

Para determinar y obtener la F.C en reposo se utilizó un oxímetro dactilar o de pulso, donde se siguió el protocolo a mencionar:

- Sentado en una mesa lo más tranquilo que pueda, el dedo índice derecho sería donde tendría puesto el oxímetro apoyado en la mesa o el muslo
- Se menciona al sujeto que se tranquilice y que estará durante alrededor de 3 minutos sentado realizando la evaluación

#### 2.4.2.3. *Dinamometría*

El dinamómetro (Figura 11.) es un instrumento que determina la fuerza de músculos flexores del antebrazo y mano, siendo medida en libras o kilogramos mediante la aplicación de la prensa o el agarre de una persona. Para realizar la medición solo se necesita apretar lo más fuerte posible que pueda hacerlo el sujeto por unos segundos, hasta que la pantalla del dinamómetro muestre el valor. Para este estudio se utilizó un dinamómetro marca Baseline, modelo 12-0286.



**Figura 11.** Dinamómetro

Para la evaluación de dinamometría se le solicitó al sujeto que adoptara una posición anatómica, sujetando el dinamómetro con su mano hábil y la mantuviera al lado de su cuerpo (**Figura 12.**) Luego el sujeto debía realizar una prensa manual con la mayor fuerza posible durante unos segundos hasta que el dinamómetro registrará la fuerza alcanzada y así poder soltar, realizando un registro de datos en kilogramos.



**Figura 12.** Evaluación dinamometría

#### 2.4.2.4. *VO<sub>2</sub> máximo*

Para determinar el  $VO_2$  máximo de los sujetos de estudio se utilizó el programa Physical Fitness Level, el cual fue creado para determinarlo de manera indirecta a través de una serie de preguntas que están separadas por niveles. Posterior a la obtención de los datos de los sujetos, estos fueron ingresados a la página web de Worl Fitness Level ([www.worldfitnesslevel.org](http://www.worldfitnesslevel.org)).

Los pasos que se debieron seguir para reunir datos y la obtención indirecta de  $VO_2$  máximo son:

Paso 1:

- País de residencia – Raza - Nivel Educativo



Paso 2:

- Genero (Masculino/femenino) - Edad (años) -Estatura (centímetro) - Peso (kilogramos)

Paso 3:

- Frecuencia Cardiaca Máxima

Paso 4:

- ¿Cuántos días a la semana realiza ejercicio?
  - a) Casi nunca o al menos una vez a la semanaUna vez por semana
  - b) 2-3 veces a la semana
  - c) Casi todos los días
- ¿Cuánto dura ese ejercicio?
  - a) Bajo 30 minutos
  - b) 30 minutos o más
- ¿Qué tan duro es ese ejercicio?
  - a) Lo tomo con calma, sin respirar agitado ni sudoración
  - b) Un poco difícil respirar y con sudoración
  - c) Doy todo mi esfuerzo

Paso 5:

- Perímetro de cintura (centímetros) - Frecuencia cardiaca de Reposo (latidos/minuto)

### 2.4.3. Actividad física y sedentarismo

#### 2.4.3.1. Acelerometría

Fue medida por un acelerómetro (**Figura 13.**) que es un instrumento que permite la medición de la magnitud de los cambios de la aceleración del centro de masa de los sujetos en su vida diaria, teniendo como ventaja su tamaño y su fácil colocación haciendo más fácil su portabilidad teniendo poca interferencia en el día a día de las personas.



**Figura 13.** Acelerómetro Actigraph GT3X+

El modelo de acelerómetro utilizado es el Actigraph GT3X+ el que proporciona medidas de aceleración en tres ejes, con una medida compuesta llamada magnitud del vector.

La programación del acelerómetro se realiza desde el programa Actilife 6.7.3 y se realiza la iniciación de este a través del ingreso de datos de los sujetos: nombre, peso, estatura, edad, fecha de nacimiento, raza, lugar de posición y lado dominante. La programación se hace para usar durante 7 días donde llevará un registro de la aceleración del movimiento que ha realizado a lo largo de todo el día en actividad, desde que se levanta por la mañana hasta que duerme por la noche, sacándose y dejando su uso solamente en algunos casos.

Para el uso correcto del acelerómetro se debió seguir los siguientes pasos:

1. El acelerómetro debe estar bien sujeto con su banda elástica y a la altura de la cadera al lado derecho.
2. La posición del acelerómetro dentro del estuche debe ser con el orificio, donde se conecta el cargador, hacia arriba.

3. Se debe asegurar que la correa esté bien sujeta y ajustada a la cintura, y que el estuche este cerrado con el dispositivo en su interior.
4. Se debe verificar de manera constante el buen posicionamiento del acelerómetro.
5. El acelerómetro se debe usar desde que se levante hasta el momento de acostarse y sin interrupciones durante el día. Al quitarse el acelerómetro debe quedar en una superficie horizontal, sin ningún movimiento adicional.
6. Llevar el acelerómetro a todos los lugares.
7. Realizar la actividad habitual para el registro de lo que se realiza en la vida diaria normal.
8. No sacarse el acelerómetro dentro del horario de funcionamiento, y se saca se debe indicar el motivo y horario en que lo realizó.
9. No se debe exponer el acelerómetro al agua.
10. Se debe evitar caídas y golpes del instrumento.
11. Al momento de realizar actividades acuáticas indicar el motivo del retiro, la hora y la fecha.

#### *2.4.3.2. Análisis de los datos de acelerometría*

Para el análisis de los datos luego de ingresar los registros al programa Actilife en su versión 6.7.3 se eliminó del análisis el tiempo de no uso por medio de Choi (Choi et al., 2011). Para considerar válidos los datos del acelerómetro se aplicó un filtro en el cual debía existir un registro de al menos 10 horas diarias y 3 días de uso. Para el cálculo del gasto energético se utilizó la ecuación de Freedson (Freedson et al., 1988). Los sedentary bouts (SB) fueron establecidos como periodos de 10 minutos a una intensidad  $\leq 1,5$  METs.

## 2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 21 (**Ver anexo 4**). Los datos analizados en esta investigación serán presentados como media con su respectiva desviación estándar (DE) en tablas y serán comentados en los siguientes capítulos. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilck para determinar la normalidad de los datos. En el caso que la distribución de los datos era homogénea se utilizó una Prueba t de student para comparar entre grupos hombres y mujeres, y cuando la distribución no era homogénea el análisis se realizó a través de la prueba de Wilcoxon. Para esta investigación se estableció un valor de  $p \leq 0,05$  para determinar significancia de los resultados. Fue utilizado el coeficiente de correlación de Pearson (r) para establecer relación lineal entre las variables de actividad física e indicadores de salud, que fluctúa entre -1 y +1 estableciendo relaciones inversas en los valores negativos y relaciones directas hacia los valores positivos.

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS**

### 3.1. Descripción de la muestra

#### 3.1.1. Indicadores de salud

En la Tabla 3 se muestran las características de los indicadores de salud de los sujetos. El promedio de edad del total de sujetos, es 19,70 años. El promedio del peso en el total de sujetos en estudio es de 70,7 kg, siendo superior el promedio en hombres por 13,97 kg. Respecto al IMC podemos mencionar promedio de hombres superior al de mujeres encontrándose en un rango de sobrepeso. El promedio del total de sujetos en perímetro cintura es 79 cm, siendo en hombres superior en 4,1 cm. por otra parte el promedio total de relación cintura/estatura es 0,47 que, tanto en hombres como mujeres, están en un rango inferior a los niveles de riesgo cardiovascular.

**Tabla 3.** Características de los participantes

	Total n = 20	Hombres n = 10	Mujeres n = 10
Edad	19,7 ± 1,7	19,7 ± 1,9	19,6 ± 1,7
Peso	70,7 ± 14,2	77,3 ± 11,6	63,3 ± 13,9
Estatura	1,69 ± 0,0	1,75 ± 0,1	1,62 ± 0,1
Índice de Masa Corporal	24,5 ± 3,9	25,0 ± 2,9	23,9 ± 5,1
Perímetro Cintura	79,0 ± 8	80,9 ± 6,2	76,8 ± 9,6
Razón Cintura/estatura	0,47 ± 0,0	0,46 ± 0,0	0,47 ± 0,1
FC en reposo	69 ± 11,4	63,6 ± 12,4	75 ± 6,6
Presión Manual	37,9 ± 9,4	45,7 ± 3,7	29,0 ± 4,5
Vo2máx	50 ± 9	57,2 ± 5,6	42,1 ± 3,0

Datos expresados en medias ± desviación estándar

El promedio de frecuencia cardiaca de reposo del total de grupo en estudio es de 69 pul/min, estando ambos dentro del rango normal de pulsaciones/minuto. En el promedio de presión manual existe una diferencia entre géneros de 16,67 kg. La media de VO<sub>2</sub>máx del total de sujetos en estudio es 50 ml/kg/min, teniendo una diferencia entre valores de Hombre y Mujer de 15,1 ml/kg/min. siendo el valor superior en hombres.

### 3.1.2. Actividad Física

En la Tabla 4. se muestran los valores promedio de actividad física de todo el grupo. En cuanto a los resultados podemos determinar que todos los estudiantes dentro del transcurso del día realizan actividades moderada-vigorosa, siendo el tiempo mínimo 22 minutos. En otro aspecto, es relevante mencionar que los partícipes de este estudio evidenciaron conductas sedentarias pasando más de 8 horas sentados sin realizar actividad física alguna. No obstante, los resultados evidenciados en esta tabla ratifican que los estudiantes si cumplen con las recomendaciones mínimas exigidas de realización de actividad física. En relación a los pasos, la asociación que se puede determinar no hacen que se pueda catalogar de sedentarios a los alumnos universitarios de este estudio, principalmente porque basándonos en la referencia entregada por Tudor-Locke et al. (2011) indica que las personas que realizan menos de 5000 pasos/día entrarían dentro de la clasificación como personas sedentarias, situación que dentro de nuestra investigación no se cumplió, ya que todos realizan una cantidad de pasos superiores a la referencia entregada anteriormente.

**Tabla 4.** Descripción de Nivel de actividad física Muestra total

	Muestra Total	
	Media $\pm$ DS	Mínimo
<i>Niveles de intensidad</i>		
Sedentaria (min/día)	522,4 $\pm$ 50,0	447,8
Ligera (min/día)	192,3 $\pm$ 29,2	116,2
Moderada-Vigorosa (min/día)	56,6 $\pm$ 28,2	22,2
Sedentaria (%)	67,8 $\pm$ 4,9	59,0
Ligera (%)	24,9 $\pm$ 3,1	16,4
Moderada-Vigorosa (%)	7,3 $\pm$ 3,3	2,7
<i>Actividad física general</i>		
Kcal	501,4 $\pm$ 325,1	162,3
Pasos totales	8128,9 $\pm$ 2577,1	5120,7
Bout Sedentarios	16,0 $\pm$ 2	13,2

DS= desviación estándar

### 3.2. Comparación de Actividad física por grupo

En la Tabla 5. correspondiente a las estadísticas descriptiva de actividad física por día agrupada por género, podemos determinar que los hombres presentan niveles de intensidad moderada-vigorosa superior a las de las mujeres, lo que se refleja en una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) de 28,5 min/día. En cuanto al porcentaje relacionado con la actividad sedentaria que realizan los sujetos a lo largo del día, se evidencia una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) de 4,7% a favor de las mujeres, expresado en que son éstas últimas las que pasan más tiempo de su día ejecutando y realizando actividades sedentarias. Ahora por otro lado, en cuanto al porcentaje del día que ocupan para la realización de actividad moderada-vigorosa son los hombres quienes presentan mayores índices en comparación a las mujeres, debido a que la diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) existente entre ellos apunta a un 3,4 % del día traduciéndose a más de 25 minutos de diferencia por día.

**Tabla 5.** Diferencia de niveles de actividad física por grupo.

	Hombres (n= 10)	Mujeres (n= 10)	Valor p
<i>Niveles de intensidad</i>			
Sedentaria (min/día)	514 ± 60,5	532±36,6	0,464
Ligera (min/día)	199,7 ± 24,6	184±33,3	0,295
Moderada-Vigorosa (min/día)	70 ± 32,3	41,5±11,7	0,032*
Sedentaria (%)	65,6 ± 4,7	70,3±4	0,042*
Ligera (%)	25,5 ± 2,3	24,2±3,8	0,428
Moderada-Vigorosa (%)	8,9 ± 3,7	5,5± 1,5	0,029*
<i>Actividad física general</i>			
Kcal	672,6 ± 355,6	308,9±130,6	0,016*
Pasos totales	9257,4 ± 2981,3	6859,4 ± 1467,9	0,049*
Bout Sedentarios	15,7 ± 2,5	16,3 ± 1,3	0,526

Los datos son presentados en Medias ± Desviación estándar; \*=significativo

Hablando ahora acerca de actividad física en general, las Kilocalorías utilizadas por los hombres fue mayor en lo que respecta a las mujeres, evidenciando una diferencia



significativa ( $p < 0,05$ ) no mayor de 364 kcal. En cuanto a los pasos totales realizados por los sujetos dentro de este estudio, fueron los hombres quienes presentaron mayores índices de movimiento, reflejado en una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) de 2398 pasos en comparación a las mujeres.

### 3.2.1. Relación entre Variables de actividad física e indicadores de salud

Se puede observar en la Tabla 6, referente a la muestra total, que existe una correlación media significativa entre el nivel de actividad física moderada-vigorosa con el VO2, la fuerza y el número de pasos totales con el VO2. También se puede apreciar una asociación media negativa entre el porcentaje de personas sedentarias con la fuerza.

**Tabla 6.** Correlación de muestra total

	VO2	Fuerza	Cintura	Cintura- Estatura	IMC
Sedentaria (min/día)	-0,086	-0,311	-0,143	0,035	-0,045
Ligera (min/día)	0,191	0,288	0,377	0,21	0,377
Moderada - Vigorosa (min/día)	0,455	0,507*	0,087	-0,263	0,031
Sedentaria (%)	-0,357	-0,557	-0,334	0,006	-0,27
Ligera (%)	0,094	0,303	0,421	0,265	0,386
Moderada - Vigorosa (%)	0,437	0,539*	0,103	-0,253	0,042
Pasos Totales	0,424	0,481	0,097	-0,222	0,047

\*=Significativo,  $p < 0,05$

### 3.2.2. Relación según sexo

Apreciamos en la tabla 7 que en el grupo de los hombres no existen asociaciones significativas, débilmente se asocia negativamente el tiempo del día en actividad sedentarias con la razón cintura estatura.

**Tablas 7.** Correlación de variables en hombres

Variables de actividad física	VO2	Fuerza	Cintura	Cintura- Estatura	IMC
Sedentaria (min/día)	0,282	-0,097	-0,292	-0,348	-0,144
Ligera (min/día)	0,212	-0,118	-0,007	-0,305	-0,135
Moderada - Vigorosa (min/día)	-0,109	0,002	0,239	-0,06	0,181
Sedentaria (%)	0,148	-0,046	-0,323	-0,048	-0,157
Ligera (%)	0,027	-0,032	0,141	0,013	-0,092
Moderada - Vigorosa (%)	-0,204	0,078	0,318	0,052	0,255
Pasos Totales	-0,086	-0,028	0,312	0,026	0,182

\*=Significativo,  $p < 0,05$

Se observa en la Tabla 8 que las mujeres con mayor tiempo sedentario se asocian de manera significativamente negativa con la fuerza, al igual que el nivel de actividad física moderada-vigorosa con el perímetro de cintura y con la razón cintura-estatura. De igual forma existe una correlación significativamente negativa entre los pasos totales y el IMC. Entre los pasos totales del grupo de mujeres y el VO2 evidenciamos una correlación significativa.

**Tabla 8.** Correlación de variables en mujeres

Variables de actividad física	VO2	Fuerza	Cintura	Cintura- Estatura	IMC
Sedentaria (min/día)	-0,294	-,791*	0,111	0,368	0,105
Ligera (min/día)	-0,627	0,244	0,513	0,511	0,595
Moderada - Vigorosa (min/día)	0,69	0,403	-,712*	-,719*	-0,493
Sedentaria (%)	0,225	-0,593	-0,195	-0,094	-0,323
Ligera (%)	-0,543	0,448	0,5	0,412	0,553
Moderada - Vigorosa (%)	,769*	0,453	-,742*	-,789*	-0,534
Pasos Totales	0,791	0,403	-0,87	-0,84	-0,868

\*=Significativo,  $p < 0,05$

# **CAPÍTULO IV**

## **DISCUSIÓN**

## 4.1. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo era describir las características en cuanto al nivel de actividad física y el comportamiento sedentario de los estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, además de relacionar con indicadores de salud, comparando la situación entre los hombres y las mujeres. Como se ha declarado, existe evidencia que el comportamiento en cuanto a la realización de actividad física en este grupo de sujetos sufre se ve alterada, debido al cambio del estilo de vida y a las nuevas obligaciones que enfrentan los sujetos. Por otra parte, es interesante realizar el análisis del comportamiento sedentario, que ha sido poco estudiado en este tipo de sujetos y es importante debido a que, podría estar influyendo de manera distinta, lo que por lo tanto podría estar afectando positiva o negativamente indicadores de salud como la composición corporal, la fuerza muscular, el consumo de oxígeno, entre otros.

### 4.1.1. Características de la muestra

La obesidad se ha venido cuantificando con el IMC, que la comunidad científica acepta universalmente (Cristo et al., 2010). En un estudio de Arteaga et al. (2010) se pudo apreciar que los valores promedios de IMC en hombres se ubica en rango de sobrepeso al igual que en la muestra de este estudio, por el contrario, las mujeres presentan una mayor prevalencia de obesidad, siendo que en los resultados de esta investigación se sitúan bajo el rango de sobrepeso, sumado a esto también podemos mencionar que a medida que aumenta el IMC, aumentan los factores de riesgo. Por otra parte, al igual que en nuestro estudio se encontró una relación inversa entre IMC y actividad física.

Según un estudio transversal en poblaciones chinas el IMC fue superior en mujeres en contraposición a los resultados que obtuvimos, donde el promedio de IMC en mujeres es inferior al de hombres (Zhou, Hu, & Chen, 2009).

Respecto a la relación perímetro cintura-estatura en una investigación de Miralles et al. (2015) al igual que en nuestro estudio los resultados están bajo los niveles de

riesgo cardiometabólico ( $<0,5$ ). Si lo relacionamos por género, los resultados del artículo de Durán et al. (2014) coinciden con los de este estudio, presentando una muestra de valores superior en hombres respecto a las mujeres.

Las variables antropométricas de peso, talla, IMC, perímetro cintura y relación perímetro cintura- estatura los varones obtuvieron valores superiores, estableciendo una similitud en cuanto al estudio de Rodríguez et al., (2011) donde se puede observar el mismo comportamiento de estas variables. La diferencia entre fuerza manual entre mujeres y hombres es debido a la mayor masa muscular presente en estos últimos, condicionando el resultado de la dinamometría manual (Rojas, Vázquez, Sánchez, Banik, & Argáez, 2012). Al igual que en otros estudios que demuestran la diferencia en la muestra los resultados de VO<sub>2</sub> máx. de las mujeres, nos indican que existe un menor desarrollo de la capacidad aeróbica en mujeres respecto a los hombres (Pernía & Andrés, 2010).

Algo que no podemos dejar de mencionar apunta en que, si bien las mujeres presentan mayores índices de tiempo sedentario con respecto a los hombres, no podemos catalogarlas como inactivas, debido a que realizan actividades que superan los 150 minutos de actividad moderada-vigorosa a la semana. La muestra total presenta un promedio de 56,5 min/días, en donde el estudiante que presenta el menor índice realiza 22 min/día de actividad moderada-vigorosa. Por otro lado, un estudio demuestra que el pasar demasiado tiempo sentado traería varias complicaciones y afirman que pasar 10 horas sentado aumenta la capacidad de sufrir enfermedades de riesgo cardiovascular, y estas mismas personas tienen un 34% más de riesgo de padecer ciertos riesgos cardiovascular en comparación a aquellas que solo pasan 1 hora del día sentado (Bouchard et al., 2015). Un estudio similar ratifica el corte para clasificar a alguien sedentario aquel que supera las 8 horas sentado podría padecer riesgo de mortalidad (Koster et al., 2012). En relación a nuestro estudio, podemos determinar en base a los datos obtenidos, que los alumnos presentan más de 8 horas sentados o en actividades sedentes, por lo que estarían proclives a tener riesgo de mortalidad y de riesgo cardiovascular independiente del nivel de actividad física que realicen.

#### *4.1.2. Comparación actividad física por género*

En los datos agrupados por género, podemos determinar que las mujeres presentan un mayor tiempo en el día en actividades sedentarias y significativamente mayor porcentaje por sobre los hombres. Lo evidenciado en nuestro estudio afirma que las mujeres ocupan más tiempo de su día, con respecto a los varones, en la realización de actividades sedentarias, presentando un 70% del total de sus días en este tipo de acciones. En un estudio realizado sobre el Nivel de actividad física global en la población adulta de Bogotá, Colombia (Gómez et al., 2005) determinó que dentro de un rango de edad de 18 a 65 años de edad, clasificando los niveles de actividad física en regular, irregular e inactiva, fueron las mujeres quien dentro de la última clasificación expuesta predominaron en cuanto a índices de inactividad por sobre los hombres, presentando un 42,9% en contraposición de los varones quienes presentaron solo un 26,9%. De lo anterior, se puede asociar que el tiempo de inactividad presentada por las mujeres podría presentar comportamientos y actitudes sedentarias dentro de su quehacer diario. Otro estudio realizado acerca de la Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular (Arteaga et al., 2010) en el cual se basó en adultos jóvenes entre 22 y 28 años en la Comuna de Limache, Región de Valparaíso, determinando rangos de nivel de actividad física de la siguiente manera: Nivel insuficiente, Nivel moderado y Nivel intenso. En los resultados agrupados dentro de las clasificaciones anteriormente mencionadas, un 50% de las mujeres presentaron actividad física insuficiente, recayendo así dentro de la calificación de inactivas. Por su parte, los hombres presentaron un 21,5% de actividad física insuficiente. Por otro lado, el 60% de los hombres realiza actividad física intensa, marcando una gran diferencia con las mujeres, quien solo llegaron al 23,4 % dentro de esta categoría.

Ahora bien, dentro de la realidad universitaria, una investigación en universitarios de áreas de la salud (Camargo et al., 2009) el cual se basó en jóvenes universitarios de ambos sexos determinaron tres niveles de actividad física; baja, moderada y vigorosa. Los resultados muestran una supremacía de las mujeres en cuanto a porcentaje de actividad física baja, de un 87,9% quedando dentro de los índices estipulados de inactivos. La actividad vigorosa posee índices elevados en los hombres en

comparación a las mujeres, teniendo un 11,4% sobre un 6,7 de las féminas. Algo similar reflejaron los resultados de este estudio, estipulando que las mujeres presentaron mayores valores de tiempo sedentario y además una menor realización de actividad física de intensidad moderada a vigorosa. En relación a la realización de actividades moderadas- vigorosas, al igual que el estudio mencionado con anterioridad, aquí son los hombres quienes presentan mayores índices, estipulando así un 8,9% de su día a la realización de actividad física, realizando en promedio 70 minutos de actividad moderada-vigorosa por día.

Otro estudio realizado acerca de los Niveles de actividad física asociado a factores sociodemográficos, antropométricos, y conductuales en universitarios de Cartagena, Colombia (Díaz et al., 2014) presentaron estadísticas que indican que las mujeres presentan un nivel bajo en cuanto a la intensidad de la actividad física, obteniendo un 62,3% de nivel bajo, que se podría asociar a características sedentarias, en contraposición a los hombres quienes solo presentaron 37,7% dentro de esta categoría.

Basándonos en estos datos, podemos determinar que las mujeres de la carrera de Tecnología Médica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, se le pueden asociar ciertos riesgos de padecer alguna enfermedad cardiovascular asociando su vida sedentaria con el nivel de actividad física que presentan, debido a la gran predominancia de tiempo sedentario que presentan ellas en su quehacer diario. Además, el ser una persona sedentaria alejado de la actividad física conlleva el padecer otras variables tomadas en cuenta en este estudio, como presentar menores índices de VO<sub>2</sub>máx debido a la poca realización de actividad física y alto tiempo sedentario dentro de sus vidas cotidianas.

Con respecto a los pasos/día realizado por las personas a través del monitoreo del acelerómetro, podemos mencionar que se declara que las personas pueden clasificarse como propensas a presentar índices de actividad sedentaria si ejecutan una cantidad <5000 pasos/día. Por otro lado, se cataloga a una persona con niveles de actividad moderada-vigorosa a aquella quien realiza y ejecuta una cantidad superior a los 8000 pasos/día (Tudor-Locke et al., 2011). En cuanto a nuestro estudio, y basándonos en lo

recientemente expuesto, podemos observar que los hombres presentan un promedio de 9257 pasos/día, que lo dejaría dentro de la categoría de personas que realizan actividad moderada-vigorosa. Por otro lado, las mujeres participantes de la investigación, evidenciaron un promedio de 6859 pasos/día, que, si bien dentro de las características mencionadas en el estudio anterior no entrarían dentro de los parámetros de actividades sedentarias, no están exentas de presentar uno que otro indicio que encaje dentro de esta categoría.

### **4.1.3. Relación entre actividad física y tiempo sedentario con indicadores de salud**

#### *4.1.3.1. Vo2 máx.*

Como ya fue determinado, el VO<sub>2</sub>max está correlacionado con el tiempo y porcentaje de sujetos que se encuentra en el nivel de actividad física vigorosa-moderada y con el total de pasos que realizan los mismos. Se puede corroborar ésta información en un estudio realizado por Gómez, et al (2015) donde se correlaciona el VO<sub>2</sub>max en sujetos que son deportistas o que realizan deportes de manera sistemática indicando que obtuvieron niveles sobre los parámetros normales de VO<sub>2</sub>max. En otro estudio realizado por Durán et al., (2014) en estudiantes de pedagogía en educación física, los que se catalogan como sujetos con un mayor nivel de actividad física, se evidencia que los sujetos tienen mayores niveles de VO<sub>2</sub>max en comparación con sujetos de otras carreras. En un estudio realizado por Corral y Catillo (2010) se evidenció que las mujeres que obtienen un VO<sub>2</sub>max elevado de la media o de los niveles normales, son mujeres que están en el nivel de actividad física superior a lo normal, o que realizan actividad física moderada-vigorosa.

#### *4.1.3.2. Fuerza*

La fuerza se correlacionó de manera positiva con los sujetos que se encuentran dentro de los niveles de actividad física moderada-vigorosa (min/día), pero en cambio en los sujetos del género femenino se correlaciona de manera significativa y negativa. Se puede corroborar por un estudio realizado por Fourie et al. (2012) donde indican que el aumento de actividad física por un periodo prolongado de tiempo provoca mejoras



significativas en la fuerza muscular. En un estudio realizado por Cascales-Ruiz, Del Pozo y Alfonso (2015), donde se observaba lo que ocurría en 3 meses de desentrenamiento en mujeres, se evidenció una pérdida de fuerza desde que se comenzó a tener un nivel de actividad física sedentaria.

#### *4.1.3.3. Perímetro de cintura*

En el perímetro de cintura se evidenció una correlación negativa con el grupo de mujeres que se encuentran dentro del nivel de actividad física moderada-vigorosa ( $r = -0,712$ ). En un estudio realizado por Vidarte, Quintero y Herazo (2012) sobre los efectos del ejercicio físico en la condición física en adultos se evidenció un cambio por actividad física del perímetro de cintura, donde aumentaba la actividad física del adulto, y el perímetro de cintura disminuía posterior a este. Estos datos también se corroboran con el estudio realizado por Trujillo-Hernández et al. (2010) quienes evidenciaron en un grupo de universitarios que los niveles de actividad física incidían de manera inversa en el perímetro de cintura de las mujeres.

#### *4.1.3.4. IMC*

En los resultados se pudo apreciar como el IMC del grupo de mujeres se correlaciona de manera negativa con la cantidad de pasos totales, lo que sugiere que mientras más pasos de la persona, menor IMC obtendrá, y así de manera inversa. Los datos de este estudio se relacionan con un estudio realizado por Rodríguez, Mojica y Santiago (2010) donde de igual manera encontraron una correlación negativa de la cantidad de pasos totales y el IMC. También Tudor-Locke et al. (2002) examinó la relación entre actividad física (pasos/día) y variables de composición corporal (IMC y porcentaje de grasa corporal), encontrando que los pasos/día estaban inversamente correlacionados con el IMC. Desai et al. (2008) encontró que los estudiantes universitarios que reportaban niveles de actividad física sedentaria estaban clasificados como sobrepeso u obeso.

Las posibles causas de que los estudiantes universitarios no desarrollen actividad física moderada-vigorosa de manera sistemática puede ser posiblemente a que pasan una gran parte del día en la universidad, y que posiblemente sigan con otras labores al llegar a su hogar. En un estudio realizado por Macarro, Romero y Torres (2009) indican que el 84,6% de los sujetos encuestados abandona la práctica de actividad física-deportiva porque no tiene tiempo para realizarla. Otra posible causa de que los estudiantes no cumplan con los niveles de actividad física recomendados puede ser que estaban acostumbrados a realizarla dentro del establecimiento, específicamente en la clase de educación física. Varela et al., (2012) indica que la baja actividad física en etapa universitaria ocurre por el cambio de vida y hábitos saludables desde la etapa escolar.

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES**

## 5.1 CONCLUSIÓN

Luego del análisis y discusión de los resultados, podemos concluir de acuerdo a nuestros objetivos de investigación, lo siguiente:

La muestra de estudiantes universitarios presentó un elevado nivel de actividad física moderada a vigorosa, lo que catalogaría a la muestra en su totalidad como sujetos físicamente activos, cumpliendo más de 150 minutos de actividad moderada a vigorosa por semana.

Por otra parte, a pesar del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física, gran parte de la muestra presenta un elevado tiempo en actividad sedentes, que podría deberse a las elevadas horas de estudio que presentan en esta etapa.

En cuanto a la comparación por sexo, se evidenció, confirmándose con otros estudios que los hombres realizan más actividad física que las mujeres, presentan valores elevados de consumo de oxígeno y fuerza muscular. Las mujeres en tanto, además de realizar menor cantidad de actividad física, pasan mucho más tiempo del día en actividades sedentarias, lo que presentaría una preocupación aún mayor en este grupo.

La relación que existe entre los niveles de actividad física de los sujetos y los indicadores de salud fue variada, donde del total de la muestra hubo una asociación media significativa entre los sujetos que se encontraban en niveles de actividad física moderada-vigorosa con la variable de VO<sub>2</sub>max y fuerza, y de igual forma se relacionan los pasos totales con el VO<sub>2</sub>. Dentro del grupo de hombres no se encontró ninguna correlación significativa entre los niveles de actividad física y los indicadores de salud. En cuanto a las mujeres se pudo evidenciar una relación significativa y negativa entre los sujetos que presentaban niveles altos de sedentarismo con la fuerza, y también entre las mujeres que se encontraban en el nivel moderado-vigoroso con el perímetro de cintura. Finalmente se observó una correlación significativa entre los pasos y el VO<sub>2</sub> de las mujeres, y negativa entre los pasos totales y el IMC.

### *Proyecciones y futuras investigaciones*

Con respecto al estudio realizado, se sugiere la posibilidad de seguir con las mediciones de los niveles de actividad física en la población universitaria, aumentando el número de sujetos evaluados para de esta forma establecer relaciones más importantes.

Realizar un seguimiento de los niveles de actividad física de todos los sujetos a lo largo de la etapa universitaria, desde que ingresan, hasta que egresan para determinar como la etapa universitaria va moldeando la actividad física y tiempo sedentario, y así poder proyectar acciones futuras más precisas que se inicien desde que el estudiante ingresa la universidad, hasta que sale de esta.

Para disminuir los índices de nivel de actividad física sedentaria en estudiantes universitarios se deberían considerar diversas estrategias para promover la actividad física moderada-vigorosa como estilo de vida fundamental, siendo una de ellas, constantes presentaciones, foros y folletos informativos donde se evidencien los beneficios de tener un nivel óptimo de actividad física, y también las repercusiones que tener un mayor tiempo del día en niveles sedentarios.

Otra de las estrategias que se podría adoptar, es la creación de asignaturas obligatorias de educación física en todas las mallas de las carreras universitarias, y que éstas sean cursadas todos los semestres por los estudiantes, para que de esta forma aumenten sus niveles de actividad física moderada-vigorosa.

Respecto a los límites de esta investigación, se encuentra el bajo número de sujetos partícipes (20 personas, 10 hombres y 10 mujeres). También el tiempo fue un factor a considerar, siendo este demasiado acotado para la evaluación de los sujetos.

Finalmente, es necesario seguir investigando el comportamiento tanto de la actividad física como del tiempo sedentario en estos sujetos, ya que es en esta etapa, la última respecto a los niveles educacionales, es donde las instituciones podrían incidir de alguna manera en estos comportamientos, que a la postre repercutirá en los hábitos de los

futuros adultos e incluso de sus respectivas familias, todo esto con el fin de mejorar parámetros de salud que podrían relacionarse a diversas enfermedades.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Albouaini, K., Egred, M., Alahmar, A. & Wrigth, D. (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Heart*, 83(985), 675-82.

Amado, D., Sánchez, P., Leo, F., Sánchez, D., & García, T. (2014). Diferencias de género en la motivación y percepción de utilidad del deporte escolar. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 14(56), 651-664.

American College of Sports Medicine (2011). Reducing sedentary behaviors: sitting less and moving more

Andersen, L. B., Harro, M., Sardinha, L. B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S., & Anderssen, S (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* (London, England), 368(9532), 299–304. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69075-2](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69075-2)

Anderson, K., Wilson, P. Odell, P & Kannel, W. (1991). An updated coronary risk profile. A statement for health professionals. *Jan*, 83(1), 356-362.

Andersson, C., Lyass, A., Larson, M., Spartano, N., Vita, J. A., Benjamin, E., Vasan, R. (2015). Physical activity measured by accelerometry and its associations with cardiac structure and vascular function in young and middle-aged adults. *Journal of the American Heart Association*, 4(3), e001528. <http://doi.org/10.1161/JAHA.114.001528>

Aranceta- Bartrina, J. (2005). Prevalencia de obesidad en España. *Unidad de Nutrición Comunitaria, Med. Clin.*

Armstrong, N. & Bray, S. (1991) Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Archives of Disease in Childhood*, 66(2), 245-247.

Arnaiz, P., Acevedo, M., Díaz, C., Bancalari, R., Barja, S., Aglony, M.& García, H. (2010). Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. *Rev Chil Cardiol*, 29(3), 281-8.

Arteaga, A., Bustos, P., Soto, R., Velasco, N., & Amigo, H. (2010). Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular: Un estudio en adultos jóvenes.



Revista médica de Chile, 138(10), 1209–1216. <http://doi.org/10.4067/S0034-98872010001100001>

Arvidsson, D. (2009). Physical activity and energy expenditure in clinical settings using multisensor activity monitors. Gothenburg, Sweden: University of Gothenburg.

Avendaño, L. (2012). Actividad, abandono e inactividad física de los estudiantes universitarios de la UANL (masters). Universidad Autónoma de Nuevo León.

Recuperado a partir de <http://eprints.uanl.mx/2557/>

Balogun, J., Akomolafe, C. & Amusa L. (1991). Grip strength: Effects of testing posture and elbow position. *Arch Phys Med Rehab*, 72, 280-283.

Baptista, F., Santos, D., Silva, A., Mota, J., Santos, R. & Vale, S. (2012) Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 44(3), 466-473.

Barrionuevo, J., Fructoso, D., Hernández, E. y Martínez, I. (2007). Fuerza máxima y resistencia muscular de agarre manual en regatistas de vela ligera de clase Tornado, *Apunts Medicina I´ de Esport*, 42, 161-168.

Bauman A, Reis R, Sallis J, Wells J, Loos R, Martin B., (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*;380(9838):258-71.

Bernstein M, Morabia A, Sloutskis D (1999). Definition and prevalence of sedentarism in an urban population. *American J Public Health*; 89(6):862-7.

Bollat, P., & Durà, T. (2008). Modelo dietético de los universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 23(6), 626–627.

Bouchard, C., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2015). Less Sitting, More Physical Activity, or Higher Fitness? *Mayo Clinic Proceedings*, 90(11), 1533–1540.

<http://doi.org/10.1016/j.mayocp.2015.08.005>

Bruzzese, M. & Bazan, N. (2014). Medición directa del VO2. *ISDe Sport Magazine*, 6(20).

- Buhring K, Oliva P. Bravo C. (2009) Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. *Revista Chilena de nutrición*. 36(1):23-30. //
- Butte, N., Ekelund, U., & Westerterp, K.(2012). Assessing physical activity using wearable monitors: measures of physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(1), 5-12.
- Caballero, L., Sánchez, L., & Delgado, E. (2014). Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física. *Nutrición hospitalaria*, 31(2), 629–636. [Http://doi.org/10.3305/nh.2015.31.2.7757](http://doi.org/10.3305/nh.2015.31.2.7757)
- Calahorro Cañada, F., Torres-Luque, G., López-Fernández, I., & Álvarez Carnero, E. (2014). Niveles de actividad física y acelerometría: recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 129–140.
- Camargo, D., Orozco, L., Hernández, J., & Niño, G. (2009). Dolor de espalda crónico y actividad física en estudiantes universitarios de áreas de la salud. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 16(8), 429–436. [http://doi.org/10.1016/S1134-8046\(09\)73098-8](http://doi.org/10.1016/S1134-8046(09)73098-8)
- Cambronero, M., Blasco, J., Chiner, E., & Lucas, A. (2015). Motivos de participación de los estudiantes universitarios en actividades físico-deportivas. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 10(2), 179-186.
- Cascales, E., Del Pozo & Alfonso (2015). Efectos de 12 semanas de desentrenamiento en la retención de condición física y calidad de vida en mujeres mayores de 30 años tras un programa de nueve meses de pilates y comparación con mujeres sedentarias. *Rev Esp de Ed Fis y Dep*, 408, 23-37.
- Chen, S., Kim, Y. y Gao, Z. (2014). The contributing role of physical education in youth's daily physical activity and sedentary behavior. *BMC Public Health*, 4(14), 110. [doi:10.1186/1471-2458-14-110](https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-110).
- Chicharo, L. & Fernández, V. (1998). Consumo de oxígeno: conceptos, bases fisiológicas y aplicaciones. En: *Fisiología del ejercicio*, Madrid: Ed. Panamericana.

- Choi, L., Liu, Z., Matthews, C. E., & Buchowski, M. S. (2011). Validation of accelerometer wear and nonwear time classification algorithm. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 357.
- Cliff, D., Reilly, J. & Okely, A. (2009) Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 557-567.
- Colbert, L. & Schoeller, D. (2011). Expending our physical activity (measurement) budget wisely. *J Appl Physiol*, 111, 606-607.
- Corral, J. & Catillo, O. (2010). La valoración del VO<sub>2</sub>max y su relación con el riesgo cardiovascular como medio de enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10, 25-30.
- Cristo, M., Cabrera, A., Aguirre, A., Domínguez, S., Brito, B., Almeida, D., Alemán, J. (2010). El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes. *Medicina Clínica*, 134(9), 386–391.  
<http://doi.org/10.1016/j.medcli.2009.09.047>
- Cubides, H., Toscano, M., Valderrama, C., & Margulis, M. (1998). " Viviendo a toda": jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades. Siglo del Hombre Editores.
- Curi P, Dâmaso A, Gonçalves H, Gomes C (2006). Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad Saúde Pública*; 22(6):1277-1287.)
- Den Hoed, M. & Westerterp, K. (2008). Body composition is associated with physical activity in daily life as measured using a triaxial accelerometer in both men and women. *International Journal of Obesity*, 32(8), 1264-1270.
- Desai, M., Miller, W., Staples, B. & Bravender, T. (2008). Risk factors associated with overweight and obesity in college students. *J Am Coll Health*, 57(1), 109-114.

Díaz, A., Bourassa, M. G., Guertin, M.-C., & Tardif, J. (2005). Long-term prognostic value of resting heart rate in patients with suspected or proven coronary artery disease. *European Heart Journal*, 26(10), 967–974. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi190>

Díaz, S., González, F., & Arrieta, K. (2014). Physical activity levels associated with sociodemographic, anthropometric and behavioral factors in university students of Cartagena (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 30(3), 405–417.

Dorsey, K., Herrin, J., Krumholz, H. & Irwin, M. (2009). The utility of shorter epochs in direct motion monitoring. *Research quarterly for exercise and sport*, 80(3), 460-468.

Dotres, C., Pérez, R., Córdoba, L., Santin, M., Landrove, O. y Macías, I. (1998) Programa nacional de prevención, diagnóstico, evaluación y control de la hipertensión arterial. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 15(1), 46-87.

Dumith, S., Gigante, D., Domingues, M. y Kohl, H. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40, 685-698.

Duncan, S., Duncan, T., Stryker, L., y Chaumeton, N. (2007). A cohort- sequential latent growth model of physical activity from ages 12-17 years. *Annals of Behavioral Medicine*, 33(1), 80-89.

Durán A., Valdés B., Godoy C., & Herrera V. (2014). Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física. *Revista chilena de nutrición*, 41(3), 251–259. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182014000300004>

Equipo CEDETES-Universidad del Valle y Grupo de Vigilancia en Salud Pública Secretaría Municipal de Salud Pública (2007). Factores de riesgo asociados a enfermedades crónicas no transmisibles en población de 18 años y más, Cali. *Boletín Epidemiológico de Cali*. Cali: Secretaría Municipal de Salud Pública; 2006. p. 42-7.

Font, G. R., Pedret, C., Ramos, J., & Ortís, L. C. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardíaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos (I). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (123), 41–48.

Font, R., Pedret, C., Ramos, J., & Ortís, L. C. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardíaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos (I). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (123), 41–48

Fourie, M., Gildenhuis, G., Shaw, I., Toriola, A. & Goon, D. (2012). Effects of a mat Pilates programme on muscular strength and endurance in elderly women. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 18(2).

Fox C, Massaro J, Hoffmann. U. (2007). Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*; 116: 39 - 48.

Fox M. (2012) What is sedentarism. *J Acad Nutr Diet*;112(8):1125-8.

Freedson, P., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(5), 777-781.

Freedson, P., Pober, D. & Janz, K. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and science sports and exercise*, 37(11).

Garber, C., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B. A., Lamonte, M., Lee, I. (2011), American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334–1359. <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>

Gómez, J., Anaya, M., Parrazal, J. & Rivera, A. (2015). Relación del VO<sub>2</sub>max y la masa muscular de estudiantes de educación física, deporte y recreación. *Leturas: Educación física y deportes*, 20(207).

Gómez, L., Duperly, J., Lucumí, D., Gámez, R., & Venegas, A. (2005). Nivel de actividad física global en la población adulta de Bogotá (Colombia): Prevalencia y factores asociados. *Gaceta Sanitaria*, 19(3), 206–213.

- Goñi, E., & Infante, G. (2015). Actividad físico-deportiva, autoconcepto físico y satisfacción con la vida. *European Journal of Education and Psychology*, 3(2).  
<http://doi.org/10.1989/ejep.v3i2.60>
- Grundy, S., Pasternak, R., Greenland, P., Smith, S. & Fuster, V. (1999) Assessment of cardiovascular risk by use multiple-risk-factor assessment equations. A statement for health care professional from the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*, 19, 1434-1503.
- Häger-Ross, C. & Rösblad, B. (2002). Norms for grip strength in children aged 14-16 years, *Acta Paediatrica*, 91 ,617-25.
- Hamilton, M., Healy, G., Dunstan, D. W., Zderic, T., & Owen, N. (2008). Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Current cardiovascular risk reports*, 2(4), 292–298. <http://doi.org/10.1007/s12170-008-0054-8>
- Healy, G., Matthews, C., Dunstan, D., Winkler, E. & Owen, N. (2011). Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003-06. *European Heart Journal*, 32(5), 590–597. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq451>
- Heil, D., Brage, S. & Rothney, M. (2012) Modeling physical activity outcomes from wearable monitors. *Medicine and Science in Sports and exercise*, 44(1) (1 suppl1):S50
- Henneberg, M., Brush, G., & Harrison, A. (2001). Growth of specific muscle strength between 8 and 18 years in contrasting socioeconomic conditions. *Am J Phys Anthropol*, 115, 62-70.
- Herdy, A. & Uhlendorf, D. (2011). Valores de Referencia para el Test Cardiopulmonar para Hombres y Mujeres Sedentarios y Activos. *Arq Bras Cardiol*, 96(1), 54-59.
- Heyward, V. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Ed. Médica Panamericana.

- Hills, A., Dengel, D., & Lubans D. (2015). Supporting Public Health Priorities: Recommendations for Physical Education and Physical Activity Promotion in Schools. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(4), 368-374.
- Holm, I., Fredrien, P., Fosdahl, M. y Vollestad, N. (2008). A normative sample of isotonic and isokinetic muscle strength measurements in children 7 a 12 years of age. *Acta Paediatr*, 97(5), 602-607.
- Intille, S., Lester, J., Sallis, J. & Duncan, G. (2012). New Horzions in sensor development. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), S24.
- Jackson, E. M., & Howton, A. (2008). Increasing walking in college students using a pedometer intervention: differences according to body mass index. *Journal of American College Health: J of ACH*, 57(2), 159–164. <http://doi.org/10.3200/JACH.57.2.159-164>
- Janssen, I., Wong, S., Colley, R., & Tremblay, M. (2013). The fractionalization of physical activity throughout the week is associated with the cardiometabolic health of children and youth. *BMC Public Health*, 13(1), 554. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-13-554>
- Jiménez, A. (2007). La valoración de la actividad física y su relación con la salud. *J Hum Sport Exerc*, 2, 53-71.
- Jiménez, A., Beamonte, A., Marqueta, A., Gargallo, P., & Nerín de la Puerta, I. (2009). Consumo de drogas en estudiantes universitarios de primer curso. *Adicciones*, 21(1), 21. <http://doi.org/10.20882/adicciones.248>
- Kaplan, N. (1996) *Clinical hypertension*. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Kilanowski, C., Consalvi, A. & Epstein, L. (1999). Validation of an electronic pedometer for measurement of physical activity in children. *Pediatric Exercise Science*, 11, 63-68.
- Koch E, Díaz C, Romero T, (2007) Waist-to-height ratio, the best anthropometric measure to predict all-cause mortality in men and women. A Chilean prospective cohort study: the San Francisco Project. *Eur Heart J*; 28 (Suppl 1):783.

Koch, E., Romero, T., Manríquez, L., Taylor, A., Román, C., Paredes, M, Isabel, A. (2008). Razón cintura-estatura: un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. Nomograma diagnóstico utilizado en el Proyecto San Francisco. *Revista Chilena de Cardiología*

Koster, A., Caserotti, P., Patel, K. V., Matthews, C. E., Berrigan, D., Domelen, D. R. V., Harris, T. B. (2012). Association of Sedentary Time with Mortality Independent of Moderate to Vigorous Physical Activity. *PLOS ONE*, 7(6), e37696.

<http://doi.org/10.1371/journal.pone.0037696>

Lawrence, D., & Schank, M. (1995). Health care diaries of young women. *Journal of Community Health Nursing*, 12(3), 171–182.

[http://doi.org/10.1207/s15327655jchn1203\\_5](http://doi.org/10.1207/s15327655jchn1203_5)

Lean M, Han T, Morrison C. (1995) Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *J* ; 311:158 – 161

Levy, D. & Kannel, W. (1988). Cardiovascular risk: new insights form Framingham. *Am Heart J*, 116, 266-272.

Lobos, J. & Castellanos, A. (2006) Factores de riesgo Cardiovascular. *C&AP*, 3, 107-114.

Macarro, J., Romero, C. & Torres, J. (2009). Motivos de abandono de la práctica de actividad físico-deportiva en los estudiantes de bachillerato de la provincia de Granada. *Rev de Educación*, 353, 495-519.

Malina, R., Bouchard C., Bar-Or O. (2004) Body Composition. In: *Growth, Maturation and Physical Activity*. 2nd ed. Human Kinetics. pp.101-119

Márquez, S., Rodríguez, J., & Abajo, S (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 83, 12–24.

Marrodán, M., Romero, J., Moreno, S., Mesa, M., Cabañas, M., Pacheco, J., González-Montero, M. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 8 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *An Pediatr* , 70, 304-308.



Martinez, M. (2014) Factores de riesgo cardiovasculares. *Revista de Ciencias de la Univ Pablo de Olavide*, 16, 33-35.

Mason C. & Katzmarzyk P. (2009) Variability in Waist Circumference Measurements According to Anatomic Measurement Site. *Obesity*; doi:10.1038/oby.2009.87.

Mateo, M., Penacho, M., Berisa, E., Plaza, A. (2008). Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutr Hospitalaria*, 23, 35-40.

Matthew, C., Hagstromer, M., Pober, D. & Bowles, H. (2012) Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Med Sci Sport Exerc*, 44(1 Suppl), 68-76.

Ministerio de Salud (2011). Encuesta Nacional de Salud ENS 2009-2010. Chile.

Ministerio del Deporte (2016). IV Encuesta de hábitos de actividad física y deportes en la población de 18 años y más. Resumen Resultados. Chile.

Miralles, C., Wollinger, L., Marin, D., Genro, J., Contini, V., & Morelo, S. (2015). Waist-to-height ratio (WHtR) and triglyceride to HDL-C ratio (TG/HDL-c) as predictors of cardiometabolic risk. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 2115–2121. <http://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.7773>

Misigoj-Durakovic M, Durakovic Z (2009). The Early Prevention of Metabolic Syndrome by Physical Exercise. *Coll. Antropol.* 33 3: 759-764.

Misra A, Vikram N, Gupta R, Pandey R, Wasir J, Gupta V. (2006) Waist circumference cutoff points and action levels for Asian Indians for identification of abdominal obesity. *International Journal of Obesity* 2006; 30: 106 - 111.

Molinero, O., Salguero, A., Castro-Piñero, J., Mora, J., & Márquez, S. (2011). Substance abuse and health self-perception in Spanish children and adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2), 402–409. <http://doi.org/10.1590/S0212-16112011000200024>

Moreno, A. (2005). Incidencia de la actividad física en el adulto mayor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, ISSN, 1577-0354.

Neilson, H., Robson, P., Friedenreich, C. & Csizmadi, I. (2008). Estimating activity energy expenditure: How valid are physical activity questionnaires?. *Am J Clin Nutr*, 87(2), 279-291.

NHLBI (2015) Descripción de la presión arterial alta.. Recuperado 21 de junio de 2016, a partir de <http://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/hbp>

Ojiambo, R., Cuthill, R., Budd, H., Konstabel, K., Casajus, J. & González-Agüero, A. (2011). Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *International Journal of Obesity*, 35, 98-103.

Organización Mundial de la Salud (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002 - Reducir los riesgos y promover una vida sana. Recuperado 5 de junio de 2016, a partir de <http://www.who.int/whr/2002/es/>

Organización Mundial de la Salud (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado 5 de junio de 2016, a partir de <http://www.who.int/publications/list/9241592222/es/>

Organización Mundial de la Salud (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Recuperado 18 de abril de 2016, a partir de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/es/>

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2010). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Resumen de orientación. Ginebra, Suiza, 2011.

Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud de Colombia, Instituto Nacional de Salud (2007). Situación de Salud en Colombia: Indicadores básicos. Bogotá: Las Entidades.

Ostos, L. (2008). Condición física y nivel de actividad física en estudiantes universitarios. *Teoría y praxis investigativa*, 3(1), 21–28.

- Pedersen, B. & Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(1), 3-63.
- Pender, N., Walker, S., Sechrist, K., & Stromborg, M. (1988). Development and testing of the Health Promotion Model. *Cardio-Vascular Nursing*, 24(6), 41–43.
- Perez, J. & Unanua, A. (2002) Hipertensión arterial. España: Everest.
- Pernía, J., & Andrés, Ó. (2010). La valoración del VO2 máx. y su relación con el riesgo cardiovascular como medio de enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2). Recuperado a partir de <http://revistas.um.es/cpd/article/view/111231>
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008). Physical activity guidelines advisory committee report, 2008. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 2008, A1-H14. (2009). *Nutrition Reviews*, 67(2), 114–120. <http://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2008.00136.x>
- Plasqui, G., Bonomi, A., & Westerterp, K. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obesity Reviews*, 14, 451-462.
- Raven, P., Gettman, L., Pollock, M. & Cooper, K. (1976) A psychological evaluation of professional soccer players. *Br J Sports Med*, 10(4), 209-216.
- Ridgers, N., Stratton, G. & McKenzie, T. (2010). Reliability and validity of the system for observing children's activity and relationships during play (SOCARP). *Journal of physical activity & health*, 7(1), 17-25.
- Roberts, S., Reeves, M., y Rylie, A. (2014). The influence of physical activity, sport and exercise motives among UK based university students. *Journal of Further and Higher Education*.
- Rodríguez, E., López-Plaza, B., López-Sobaler, A. M. a., & Ortega, R. M. a. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2), 355–363.

Rodríguez, F., Palma, X., Romo, Á., Escobar, D., Aragón, B., Espinoza, L., & Gálvez, J. (2013). Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 447–455.

<http://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6230>

Rodríguez, G., Mojica, O & Santiago, J. (2010). Nivel de actividad física de los estudiantes de Terapia Física en Puerto Rico, (Tesis de Maestría). Universidad de Puerto Rico.

Rojas C., Vázquez, L., Sánchez, G., Banik, S., & Argáez S. (2012). Dinamometría de manos en estudiantes de Mérida, México. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 45–51. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182012000300007>

Rona, M. & Gokmen, H. (2005). The perception level of Gazi university students concerning the objectives of physical education. *Hacettepe University Journal of Sport Sciences*, 3, 13-22.

Rowlands, A. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 252.

Sedentary Behaviour Research Network. (2012). Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Appl Physiol Nutr Metab*. 37, 540–542.

Serrano, J., Lera, A., Dorado, C., González, J. & Sanchis, J. (2012). Contribution of individual and environmental factors to physical activity level among Spanish adults. *PLoS ONE*, 7(6), e38693. doi:10.1371/journal.pone.0038693.

Simons-Morton, B., Taylor, W., Snider, S. & Huang, I. (1993). The physical activity of fifth-grade students during physical education classes. *American Journal of Public Health*, 83(2), 262-264.

Sparling, P., & Snow, . (2002). Physical Activity Patterns in Recent College Alumni. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(2), 200–205. <http://doi.org/10.1080/02701367.2002.10609009>

Steptoe, A., Wardle, J., Cui, W., Bellisle, F., Zotti, A.-M., Baranyai, R., & Sanderman, R. (2002). Trends in smoking, diet, physical exercise, and attitudes toward health in European university students from 13 countries, 1990-2000. *Preventive Medicine*, 35(2), 97–104.

Stratton, G. (1996). Children's heart rates during physical education lessons: a review. *Pediatric Exercise Science*, 8, 215-233.

Sugiyama T, Xie D, Graham-Maar R, Inoue K, Kobayashi Y, Stettler N (2006). Dietary and Lifestyle Factors Associated with Blood Pressure among U.S. Adolescents *Journal of Adolescent Health*; 40:166-172.)

Taylor, H., Buskirk, E. & Henschel A. (1955) Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance. *J Appl Physiol*, 8(11), 73-80.

Trost, S., McIver, K. & Pate, R. (2005). Conducting accelerometer based activity assesment in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 37(11 Suppl), S531.

Trujillo, B., Vásquez, C., Almanza, Jaramillo, M., Mellin, T., Valle, O., Perez, R., Millán, R., Prieto, E. & Newton, O. (2010). Frecuencia y factores de riesgo asociados al sobrepeso y obesidad en universitarios de Colima, Mexico. *Rev Salud Publica*, 12(2), 197-207.

Tudor-Locke, C., & Bassett, D. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(1), 1–8.

Tudor-Locke, C., & Rowe, D. (2012). Using cadence to study free-living ambulatory behaviour. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(5), 381–398.

<http://doi.org/10.2165/11599170-000000000-00000>

Tudor-Locke, C., Ainsworth, B., Whitt, M., Thompson, R., Addy, C. & Jones, D. (2002). The relationship between pedometer-determined ambulatory activity and body composition variables. *Int J Obes*, 25, 1571-1578.

Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Aoyagi, Y., Bell, R. C., Croteau, K. A., De Bourdeaudhuij, I., ... others. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8(1), 80.

Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 12(2), 102-114.

Varela, V., Cancela, J., Ayan, C., Martín, V. y Molina, A. (2012). Lifestyle and health among Spanish university students: Differences by gender and academic discipline. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(8), 2728-2741.

Vaz, M., Thangam, S., Prabhu, A. & Shetty, P. (1996). Maximal voluntary contraction as functional indicator of adult chronic undernutrition, 76, 9-15.

Verceles, A. & Hager, E. (2015). Use of Accelerometry to Monitor Physical Activity in Critically Ill Subjects: A Systematic Review. *Respiratory care*, 60(9), 1330-1336.

Vidarte, J., Quintero, M. & Herazo, Y. (2012). Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional y la estabilidad física en adultos mayores. *Hacia la promoción de la Salud*, 17(2), 79-90.

Wells J., Fewtrell M. (2006) Measuring body composition. *Arch Dis Child*; 91:612–617

Yildirim, M., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Androutsos, P, Manios, Y. & Felso, R. (2011). Study protocol of physical activity and sedentary behaviour measurement among schoolchildren by accelerometry-Cross-sectional survey as part of the ENERGY-project. *BMC public health*, 11(1):182.

Zamarripa, J. (2010). Motivaciones y etapas de preparación para el cambio de comportamiento ante la actividad físico-deportiva en Monterrey (N. L., México) [info:eu-repo/semantics/doctoralThesis]. Recuperado 24 de junio de 2016, a partir de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/32114>

Zhou, Z., Hu, D., & Chen, J. (2009). Association between obesity indices and blood pressure or hypertension: which index is the best? *Public Health Nutrition*, 12(8), 1061–1071. <http://doi.org/10.1017/S1368980008003601>

## **ANEXOS**



## Anexo 1. Consentimiento informado



Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

### Consentimiento de participación por escrito

#### Estudio “Actividad física, sedentarismo y su relación con indicadores de salud en estudiantes universitarios de primer año”

Yo..... (nombre y apellido)

RUT..... - .... me comprometo a participar voluntariamente de este estudio a cargo del Profesor Patricio Solís perteneciente a la Escuela de Educación Física de la PUCV.

El objetivo es realizar mediciones de la composición corporal, niveles de actividad física y sedentarismo

Se me ha informado sobre las características del estudio.

- He podido hacer consultas sobre el estudio a los responsables.
- Comprendo que la participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin expresión de causa.
- Poseo una salud compatible con las características del estudio.
- No presento enfermedades graves que puedan ser incompatibles con las actividades del estudio.
- Mis datos no serán publicados y serán confidenciales.

Firma.....

## Anexo2. Protocolo de uso del acelerómetro

### Uso correcto del acelerómetro:

- El acelerómetro debe estar bien sujeto con su banda elástica y a la altura de la cadera al lado derecho.

- La posición del acelerómetro dentro del estuche, debe ser con el orificio para cargar, hacia arriba.

- Asegurarse que la correa quede sujeta a la cintura, bien ajustada y que el estuche este completamente cerrado con el dispositivo en su interior.

- Estar constantemente verificando que el acelerómetro esté en la posición indicada.

- No es necesario que realicen más actividad de la habitual, en realidad lo que se pretende es que se registre la que se realiza realmente, ni más ni menos.

- El acelerómetro debe ser colocado desde que se levante hasta el momento de acostarse. Sin interrupción, durante 7 días. Al quitárselo debe dejarlo en una superficie horizontal, sin ningún movimiento adicional.

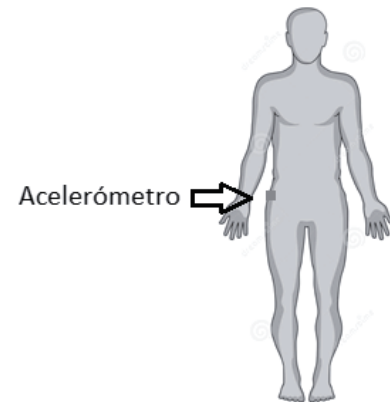
- Llevar el acelerómetro a todos los lugares que habitualmente visita.

- Como recordatorio recibirá una llamada diariamente de los encargados, para que no se olvide el uso del acelerómetro.

### Que **NO** debe hacer con el acelerómetro:

- NO SACARSE el acelerómetro mientras este en el horario de funcionamiento, si decide hacerlo, indicar el motivo y el horario en que lo realizó.

- No exponer el acelerómetro al agua. Se puede retirar el acelerómetro al momento de ducharse, procurado que al término del baño su reincorporación sea inmediata



- Evitar caídas y golpes del acelerómetro.
- No es necesario cargar el acelerómetro, debido a que la carga de energía es suficiente para todos los días estipulados.
- En caso de realizar alguna actividad acuática (por ejemplo, natación) indicar el motivo del retiro, la hora, la fecha.
- Mantener fuera del alcance de los niños.

### Anexo 3. Cuestionario IPAQ

#### CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA (IPAQ)

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hacen los estudiantes universitarios en su vida cotidiana. 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 la universidad, 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 días realizó actividades físicas intensas tales como, levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_Días por semana

“Si no realizó 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?

\_\_\_\_\_Minutos por día

3. 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.

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

“Si no realizó 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?

\_\_\_\_\_Minutos por día

**5.** 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.

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

\_\_\_\_\_Días por semana

Si no realizó ninguna caminata Vaya a la pregunta 7

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

\_\_\_\_\_Minutos por día

**7.** 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 bus, o sentado o recostado mirando la televisión.

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

\_\_\_\_\_Minutos por día

## Anexo 4. Análisis estadístico

SPSS Statistics Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda Mié 29 Jun 14:18 72 % [F4] Q

Sin título2 (Conjunto.de\_datos2) - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Visible: 23 de 23 variables

	NOMBRE	Género	EDAD	PESO	ESTATURA	FC_REP	VO2	CINTURA	CINT_EST	Dina_Peso	DINA	SISTOLICA
1	Cristobal Bravo	1.0	21.0	79.2	1.77	52.0	58.0	80.0	4519774011299436	.605	47.9	141.0
2	Mauricio Leblanc	1.0	18.0	64.2	1.67	65.0	57.0	78.0	4670658682634731	.715	45.9	104.0
3	Waldo Vergara	1.0	18.0	72.7	1.74	52.0	59.0	77.0	4425287356321839	.616	44.8	124.0
4	Enrique Gaete	1.0	20.0	83.3	1.71	76.0	50.0	89.0	5204678362573100	.575	47.9	133.0
5	Alex Soto	1.0	19.0	70.3	1.72	56.0	62.0	75.0	4360465116279070	.610	42.9	122.0
6	Cesar Nuñez	1.0	22.0	65.5	1.74	56.0	63.0	77.0	4425287356321839	.646	42.3	97.0
7	Maximiliano Mallea	1.0	18.0	84.9	1.77	80.0	56.0	85.0	4802259887005650	.512	43.5	144.0
8	Alonso Olmedo	1.0	19.0	74.0	1.83	54.0	63.0	75.5	4125663060109289	.573	42.4	138.0
9	Javier Espinoza	1.0	23.0	101.7	1.85	82.0	47.0	92.0	4972972929292973	.529	53.8	130.0
10	Darfy Ortiz	2.0	18.0	51.9	1.63	63.0	45.0	71.0	4355828220858896	.528	27.4	110.0
11	Camila hernandez	2.0	23.0	79.2	1.54	78.0	36.0	94.0	6103896103896104	.287	22.7	143.0
12	Javiera Gutierrez	2.0	20.0	78.7	1.72	76.0	40.0	86.0	5000000000000000	.460	36.2	121.0
13	Tamara Bustos	2.0	20.0	55.5	1.60	78.0	42.0	77.0	4812500000000000	.486	27.0	125.0
14	Karen Pimilla	2.0	18.0	53.4	1.61	81.0	42.0	74.0	4596273291925466	.457	24.4	127.0
15	Romina Cordero	2.0	20.0	58.4	1.66	69.0	45.0	66.0	3975903614457832	.531	31.0	123.0
16	Paula Montiel	2.0	20.0	81.2	1.68	72.0	43.0	80.0	4761904761904762	.397	32.2	113.0
17	Gabriela Larrondo	2.0	18.0	48.4	1.56	83.0	44.0	67.0	4294871794871795	.649	31.4	108.0
18		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo