



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA

EFFECTOS DEL HÁBITO SEDENTARIO Y NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA
SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y VARIABLES FISIOLÓGICAS EN
ADULTOS

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

TESISTAS

MILENA ALEJANDRA ADAROS BOYE
CHRISTIAN MARCELO ESCALONA PERALTA
EVELYN DEL CARMEN RIVERA CASTILLO

PROFESOR GUÍA

DR. CARLOS CRISTI MONTERO

CO-GUÍA

PROFESOR PATRICIO ALEJANDRO SOLÍS URRÁ

VIÑA DEL MAR, JULIO DEL 2015



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA

EFFECTOS DEL HÁBITO SEDENTARIO Y NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA
SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y VARIABLES FISIOLÓGICAS EN
ADULTOS

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

TESISTAS

MILENA ALEJANDRA ADAROS BOYE
CHRISTIAN MARCELO ESCALONA PERALTA
EVELYN DEL CARMEN RIVERA CASTILLO

PROFESOR GUÍA

DR. CARLOS CRISTI MONTERO

CO-GUÍA

PROFESOR PATRICIO ALEJANDRO SOLÍS URRÁ

VIÑA DEL MAR, JULIO DEL 2015

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer como grupo a todas las personas que de alguna u otra manera nos han acompañado a lo largo de toda la carrera y de este proceso final.

En primer lugar, agradecemos a Dios y a nuestras familias por apoyarnos incondicionalmente en todas las decisiones que hemos tomado, siendo parte importante en nuestras vidas, dándonos las fuerzas necesarias para no flaquear en los momentos difíciles y convirtiéndose en nuestra motivación.

En segundo lugar, a nuestros amigos por proporcionarnos la energía necesaria para terminar con este proceso de la mejor manera.

En tercer lugar, a todos los profesores de nuestra escuela que aportaron de diversas maneras en nuestra formación profesional.

En cuarto lugar, a todas las personas que participaron voluntariamente del estudio, regalándonos parte de su valioso tiempo con la mejor disposición.

Por último, pero no menos importante, a dos profesores en especial: a nuestro profesor guía, Carlos Cristi, por la confianza que depositó en nosotros, y la dedicación y paciencia con la que trabajó a lo largo del semestre; a Patricio Solís, nuestro co-guía que nos ayudó siempre que lo necesitamos.

Mile, Chris y Eve

TABLA DE CONTENIDOS

TÍTULO	PÁG.
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
MARCO DE REFERENCIA	4
IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA	5
1.1.1. Recomendaciones de actividad física	6
1.1.2. Equivalente metabólico	7
1.1.3. Caminar diariamente	7
INACTIVIDAD FÍSICA	8
1.2.1 Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta	10
SEDENTARISMO	10
1.3.1. Sedentary Bouts (SB)	12
1.3.2. La realidad en Chile	13
VARIABLES DEL ESTUDIO	13
1.4.1 Variables fisiológicas	13
1.4.1.1 Consumo Máximo de Oxígeno (VO ₂ max)	14
1.4.1.2 Frecuencia cardíaca en reposo	15
1.4.1.3 Presión arterial sistólica	16
1.4.1.4 Gasto energético diario (Kcal)	17
1.4.2. Composición corporal	18
1.4.2.1. Peso	18
1.4.2.2. Índice de adiposidad	19
1.4.2.3. Perímetro de cintura	19
1.4.2.4. Razón cintura/estatura	20
CAPITULO II	21
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	22

2.1.1 Preguntas de investigación	23
2.3. OBJETIVOS	23
2.3.1. Objetivo General	23
2.3.2. Objetivos Específicos:	23
2.4. HIPÓTESIS	24
2.5. METODOLOGÍA	24
2.5.1. Tipo de Estudio	24
2.5.2. Participantes del Estudio	25
2.5.3. Métodos	25
2.5.3.1. Resumen de los procesos de medición	25
2.5.3.2. Protocolo indicadores de Salud	26
2.5.3.2.1 Materiales y Mediciones	27
2.5.3.3. Protocolo Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta	36
2.5.3.4. Protocolo acelerometría	37
2.5.3.5. Análisis estadístico	39
CAPITULO III	40
RESULTADOS	40
3.1. COMPARACIÓN POR NIVEL ACTIVIDAD FÍSICA	41
3.1.1. Composición corporal	42
3.1.2. Variables fisiológicas	42
3.2. COMPARACIÓN POR CANTIDAD DE “SEDENTARY BOUTS”	43
3.2.1 Composición corporal	44
3.2.2. Variables fisiológicas	44
CAPITULO IV	45
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	45
CAPITULO V	48
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	500
ANEXOS	600
1. CARTA PERMISO A AUTORIDADES	611
2. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTES	633
3. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA	644

4. PLANILLA EXCEL	677
5. PROGRAMA ESTADÍSTICO PRISM	69

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG.
Figura 1. Curva de los beneficios de la actividad física a la salud según su “dosis-respuesta” (Erlichman, Kerbey y James, 2002)	6
Figura 2. Evolución de la morbilidad por enfermedad cardiovascular en España (García-Molina, Baeza y Fernández, 2010).	9
Figura 3. Efecto de interferencia entre los beneficios de la actividad física, los perjuicios del sedentarismo y la salud (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).	12
Figura 4. Nivel de VO ₂ max por grupos etarios en ascenso. Fuente: Herdy y Uhlendorf (2011)	15
Figura 5. Tensiómetro de muñeca	27
Figura 6. Oxímetro de pulso	28
Figura 7. Bioimpedancia multifrecuencia octopolar	28
Figura 8. Tenaza tobillo	28
Figura 9. Tenaza mano	29
Figura 10. Balanza digital	29
Figura 11. Estadiómetro de pared	30
Figura 12. Cinta métrica	30

Figura 13. Escuadra	30
Figura 14. Cinta métrica metálica inextensible	31
Figura 15. Medición presión arterial	32
Figura 16. Medición frecuencia cardiaca en reposo	32
Figura 17. Medición índice de adiposidad	33
Figura 18. Medición índice de adiposidad	34
Figura 19. Medición estatura	35
Figura 20. Medición perímetro de cintura	35
Figura 21. Acelerómetro	37
Figura 22. Bolsillo	37
Figura 23. Correa elástica	37
Figura 24. Excel datos personales y para calcular el VO ₂ max	66
Figura 25. Excel IPAQ y Acelerometría	67
Figura 26. Excel variables de estudio	68
Figura 27. Programa Prism.	69

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1. Norton et al., 2010. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. <i>Journal of Science and Medicine in Sport</i> . 13; 5, 2010, 496–502.	7
Tabla 2. Tudor-Locke y Bassett (2004). How many steps/day are enough?. <i>Sports medicine</i> , 34(1), 1-8.	7
Tabla 3. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1A: ≤ 9.999 pasos/día. G2A: ≥ 10.000 pasos/día. Ind. Adip.: índice de adiposidad. P. Cint: perímetro de cintura. Cint/Est: razón cintura estatura.*Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1A y G2A.	42
Tabla 4. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1A: ≤ 9.999 pasos/día. G2A: ≥ 10.000 pasos/día. VO ₂ max: consumo máximo de oxígeno. FC.r: frecuencia cardiaca en reposo. PAS: presión arterial sistólica. Kcal: Gasto energético diario. Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1A y G2A.	42
Tabla 5. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1B: ≥ 8 SB. G2B: ≤ 7 SB. Ind. Adip.: índice de adiposidad. P. Cint: perímetro de cintura. Cint/Est: razón cintura estatura.*Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1B y G2B.	44
Tabla 6. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1B: ≥ 8 SB. G2B: ≤ 7 SB. VO ₂ max: consumo máximo de oxígeno. FC.r: frecuencia cardiaca en reposo. PAS: presión arterial sistólica. Kcal: Gasto energético diario. Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1B y G2B.	44

RESUMEN

EFFECTOS DEL HÁBITO SEDENTARIO Y NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA
SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y VARIABLES FISIOLÓGICAS EN
ADULTOS

AUTORES

MILENA ALEJANDRA ADAROS BOYE

CHRISTIAN MARCELO ESCALONA PERALTA

EVELYN DEL CARMEN RIVERA CASTILLO

DIRECTOR DE TESIS

DR. CARLOS CRISTI MONTERO

CO-GUÍA

PROFESOR PATRICIO ALEJANDRO SOLÍS URRA

Resumen

El sedentarismo y la Actividad Física (AF) son dos variables que juegan un importante rol en la salud de las personas. **Objetivo:** El presente estudio tiene por finalidad determinar los efectos del hábito sedentario y el nivel de AF sobre la composición corporal (peso, índice de adiposidad, perímetro de cintura, razón cintura/estatura) y variables fisiológicas (VO_2 max, frecuencia cardiaca en reposo, presión arterial sistólica, gasto energético diario) en adultos. **Metodología:** Se realizó un estudio cuantitativo, transversal y comparativo para establecer diferencias entre los grupos inactivo y activo físicamente. La recogida de datos se llevó a cabo en diversos lugares de la V región,

abarcando un total de 87 personas entre 22 y 58 años de edad, de las cuales 77 finalizaron satisfactoriamente el estudio y fueron incluidas en los análisis (18 mujeres y 59 hombres). Se determinó la cantidad de pasos diarios y el tiempo sedente en tandas mayores a 10 minutos (Sedentary Bouts, SB), a través de acelerómetros triaxiales (GT3X+) que fueron programados para medir 17 horas durante el día (desde las 6 a.m. hasta las 23 p.m.). Una vez obtenidos los datos, se comparó el efecto de la AF con los indicadores ya mencionados anteriormente. La muestra se dividió en personas que: i) caminan ≤ 9.999 pasos/día; ii) caminan ≥ 10.000 pasos/día; iii) acumulan ≤ 7 SB/día; y iv) acumulan ≥ 8 SB/día. **Resultados:** Tras el análisis de las variables vinculadas a la cantidad de pasos, sólo se observan diferencias significativas en el gasto energético (Kcal) en hombres, en mujeres, y al agruparlos. Respecto a los SB, se observan diferencias significativas en el peso corporal y perímetro de cintura (hombres y mujeres agrupados), en la razón cintura/estatura en mujeres, y en el peso corporal en hombres. En relación a las variables fisiológicas asociadas a los SB, no se aprecian diferencias significativas. **Conclusiones:** Se concluye que la AF (pasos/día) no parece ser una variable tan sensible para detectar variaciones en la composición corporal relacionadas a enfermedades metabólicas y cardiovasculares, como lo es los SB. Estos resultados realzan la importancia de analizar el tiempo sedente como una variable independiente de la AF.

Palabras Claves: Actividad física, sedentarismo, composición corporal, sedentary bouts, acelerometría.

ABSTRACT

Sedentary lifestyle and physical activity (PA) are two variables that play an important role in the health of people. **Objective:** This study aims to determine the effects of sedentary habits and level of PA on body composition (weight, adiposity index, waist circumference, relation waist/height) and physiological variables (VO_2 max, resting heart rate, systolic blood pressure, daily energy expenditure) in adults. **Methodology:** It was done a quantitative, transversal and comparative study to differentiate between

physically active and inactive groups. Data collection took place in various parts of the V region, covering a total of 87 people between 22 and 58 years of age, of which 77 successfully completed the study and were included in the analysis (18 women and 59 men). The number of daily steps and seated time longer than 10 minutes batches (Sedentary Bouts, SB) was determined by triaxial accelerometers (GT3X+), which were programmed to measure 17 hours during the day (from 6 a.m. to 23 p.m.). After obtaining the data, the effect of PA was compared with indicators already mentioned above. The sample was divided into people who: i) walk $\leq 9,999$ steps/day; ii) walk $\geq 10,000$ steps/day; iii) accumulate ≤ 7 SB/day; and iv) accumulate ≥ 8 SB/day. **Results:** After analysis of the variables related to the number of steps, significant differences are observed in energy expenditure (Kcal) in men, in women, and to group them. Respect to SB, significant differences are observed in the body weight and waist circumference (Men and women grouped), relation waist/height in women, and body weight in men. In relation to physiological variables related to the SB, no significant differences were observed. **Conclusions:** It was concluded that PA (steps/day) does not seem so sensitive to detect changes in body composition associated with metabolic and cardiovascular diseases, as is the SB variable. These results highlight the importance of analyzing the seated time as an independent variable of PA.

Key words: Physical activity, sedentary, body composition, sedentary bouts, accelerometry

INTRODUCCIÓN

La práctica regular de Actividad Física (AF) es un componente fundamental en la salud de las personas (Pérez y Devís, 2003), es por ello que distintas organizaciones recomiendan cumplir con cierto nivel de AF a la semana. Con respecto a esto, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) considera como “activos físicamente” a los adultos entre 18 y 64 años que acumulan al menos 150 minutos semanales de AF aeróbica de intensidad moderada, o un mínimo de 75 minutos de intensidad vigorosa, o bien, una combinación de ambas distribuidas en al menos tres días a la semana.

Además de lo anterior, Tudor-Locke y Bassett (2004) plantean otro tipo de recomendación, indicando que una persona “activa físicamente” es la que da ≥ 10.000 pasos al día, obteniendo beneficios como la mantención o mejora de distintos indicadores de salud (Márquez, Rodríguez y Abajo, 2006). Varias investigaciones concuerdan que tanto la AF como el ejercicio físico poseen un efecto protector metabólico y cardiovascular que disminuye la mortalidad de las personas, ya que reduce del riesgo de padecer diabetes, la prevalencia de cáncer, ayuda a controlar el peso, etc. (García-Molina, Baeza y Fernández, 2010).

Por otro lado, cuando una persona se encuentra por debajo de las recomendaciones de AF, es clasificada como “inactiva físicamente”, lo que se relaciona a un incremento en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (OMS, 2009), contrario a lo que ocurre en las personas activas físicamente. El término “inactividad física” no debe confundirse con “sedentarismo”, ya que el segundo corresponde a aquellas actividades, realizadas por un tiempo prolongado, cuyo gasto energético es menor a 1,5 METs, como estar sentado, leyendo, etc. (Sedentary Behaviour Research Network, SBRN, 2012).

También se ha demostrado que la inactividad física sumada a un estilo de vida sedentario, disminuye de manera importante el estado de salud (Bernardes et al., 2013), lo que demuestra la importancia de realizar AF en base a dos parámetros: i) el cumplimiento de las recomendaciones de AF; y ii) la interrupción de los tiempos sedentarios. Lo anterior, debido a que los efectos de ambas variables, por un lado se interfieren y por otro, son independientes entre sí. Por lo tanto, se hace importante y necesario realizar un estudio que analice por separado los efectos del sedentarismo y la AF sobre la salud. Es esto lo que motivó al equipo de trabajo a llevar a cabo este

estudio, que tiene como objetivo determinar los efectos del hábito sedentario y el nivel de AF sobre la composición corporal (peso, índice de adiposidad, perímetro de cintura, razón cintura/estatura) y variables fisiológicas (VO_2 máx, frecuencia cardiaca en reposo, presión arterial sistólica, gasto energético diario) en adultos.

El estudio que se presenta a continuación posee cinco capítulos y un anexo.

El primer capítulo se refiere a la AF y los beneficios de su práctica regular; diferenciación inactividad física, sedentarismo y a las distintas variables estudiadas a lo largo de la investigación.

En el segundo capítulo se comentan y argumentan los antecedentes de la problemática tratada. Se presenta además el objetivo general y los objetivos específicos, junto con las interrogantes que guiaron la investigación. Finalmente, se explica la metodología utilizada a lo largo del estudio.

El tercer capítulo entrega los resultados obtenidos en la investigación, presentándolos en distintas tablas.

En el cuarto capítulo se da a conocer la discusión de los resultados, donde se analiza y argumenta lo obtenido, y se contrasta con lo ya investigado por diversos autores.

El quinto capítulo expone las conclusiones del estudio respecto a su objetivo general, las hipótesis planteadas, y los resultados obtenidos.

Por último, se incluyen al estudio cinco anexos utilizados: carta utilizada para solicitar el permiso a las diversas autoridades; consentimiento informado que firmó cada participante; cuestionario IPAQ versión corta; planilla Excel; imagen programa Prism.

CAPITULO I
MARCO DE REFERENCIA

El presente capítulo se refiere a la AF y los beneficios de su práctica regular; diferenciación de inactividad física y sedentarismo; y a las distintas variables estudiadas a lo largo de la investigación.

1.1. IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

En la actualidad, diversas investigaciones concuerdan en que la AF es un factor fundamental para mantener o mejorar la salud de las personas, por lo que su comprensión es imprescindible. Este término se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía (OMS, 2004).

Los primeros estudios que abordaron esta temática demuestran que produce una serie de beneficios, relevando la importancia de que sea practicada regularmente. Con respecto a esto, Morris et al. (1953) realizó un estudio en el que comparó el trabajo de personas que pasan varias horas al volante, con otras que ejercían el rol de controladores de tarifa, describiendo cómo éstos se diferencian en relación a la presencia de riesgos cardiovasculares y otras características vinculadas a la salud. Posteriormente, Paffenbarger et al. (1986), tras años de seguimiento a estudiantes de Harvard, concluyeron que un mayor tiempo dedicado a la AF, se relaciona con una menor tasa de mortalidad y un aumento de la longevidad. En el año 2008 (Röckl, Witczak y Goodyear), se afirmó que la práctica regular de AF favorece a las personas, cumpliendo además un desempeño importante en el tratamiento y prevención de la resistencia a la insulina y diabetes tipo II. En la actualidad, numerosos estudios evidencian que la AF es primordial para la salud de las personas, mejorando además la sensación de bienestar general (Mollinedo et al., 2013).

En la Figura 1 se destaca la importancia de la AF, resaltando que a mayor cantidad de ésta, mayores serán los beneficios.

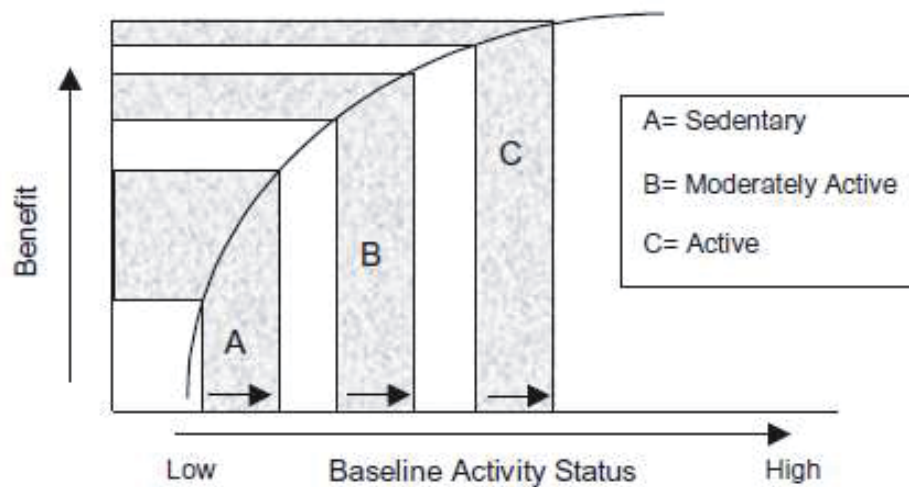


Figura 1. Curva de los beneficios de la actividad física a la salud según su “dosis-respuesta” (Erlichman, Kerbey y James, 2002)

1.1.1. Recomendaciones de actividad física

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 y Abajo, 2006). En cambio, si no alcanza la cantidad recomendada, se considera como “inactiva”, obteniendo los efectos contrarios a la anterior clasificación.

La comunidad científica propone dos tipos de recomendaciones: i) acumular al menos 150 minutos de ejercicios de intensidad moderada o mínimo 75 minutos de intensidad vigorosa, distribuidos en ≥ 5 o ≥ 3 días a la semana, respectivamente (Garber et al., 2011), o bien ii) acumular ≥ 10.000 pasos al día (Tudor-Locke et al., 2011).

1.1.2. Equivalente metabólico

Para comprender con mayor objetividad el impacto que los diferentes tipos de AF producen en el organismo, se ha establecido una unidad de medida denominada MET, que equivale a $3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ y refleja la energía que el organismo utiliza en estado de reposo (López-Fontana, Martínez-González y Martínez, 2003). El número asignado a este equivalente determina la intensidad de cada actividad, clasificación que se especifica en la Tabla 1.

Intensidad	METs	Actividades
Sedentario	$< 1,6$	Estar sentado, leer
Ligera	$1,6 < 3$	Estar de pie
Moderada	$3 < 6$	Caminar, correr suave, andar en bicicleta
Vigorosa	$6 < 9$	Correr rápido, cargar pesos
Máxima	≥ 9	Actividades de alta demanda

Tabla 1. Norton et al., 2010. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 13; 5, 2010, 496–502.

1.1.3. Caminar diariamente

Uno de las actividades que permite mantener un estilo de vida activo y saludable, corresponde a “caminar”, la cual ha sido clasificada de diversas formas. Una de ellas fue realizada por Tudor-Locke y Bassett (2004), quienes establecieron 5 niveles de AF basándose en la utilización de podometría en adultos (Tabla 2).

Muy Activo	≥ 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 2. Tudor-Locke y Bassett (2004). How many steps/day are enough?. *Sports medicine*, 34(1), 1-8.

La Tabla 2 muestra que los adultos debieran acumular al menos 10.000 pasos al día (Tudor-Locke et al., 2011) para ser considerados como “activos físicamente”. Sin

embargo, este tipo de clasificación no toma en cuenta otro tipo de actividades que las personas realizan durante el resto del día, por lo que no es suficiente para realizar un perfil de AF adecuado.

Como se mencionó anteriormente, la marcha es una AF moderada altamente promovida por su fácil acceso y la gran cantidad de beneficios que otorga a la salud (Tudor-Locke y Rowe, 2012). El indicador de su intensidad es llamado “cadencia” y tiene como unidad de valoración los pasos/minuto (Barreira et al., 2012).

Numerosos estudios destacan la importancia de acumular 10.000 pasos diarios, sin embargo, otros revelan que la intensidad al caminar juega un papel primordial para alcanzar efectos favorables. Según Haskell et al. (2007), es necesario alcanzar entre un 40%-50% de la frecuencia cardiaca de reserva, o bien una intensidad >3 METs, en un tiempo de al menos 10 minutos continuos de AF. Otra investigación evidencia la importancia de la intensidad a la que se camina para mejorar la salud de las personas, resaltando la relación directa entre la cadencia y el porcentaje de grasa, IMC, perímetro de cintura y presión arterial sistólica (Pillay et al., 2012).

1.2. INACTIVIDAD FÍSICA

A pesar de la evidencia científica que demuestra los beneficios que la AF produce en el organismo, actualmente al menos un 60% de la población mundial no realiza una cantidad necesaria para generar beneficios en su salud (OMS, 2015), convirtiéndose la “inactividad física” en un problema masivo. Este término se define como el no cumplimiento de las recomendaciones de AF indicadas por las distintas organizaciones de salud. La OMS (2015), establece a la inactividad física como uno de los principales factores de riesgo cardiovascular, asociándola directamente con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes, cáncer, enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares), considerándose además, como la principal causa de muerte a nivel mundial (Lobelo et al., 2006). Durante el año 2006, la misma organización afirmó que la inactividad física sumada a una dieta inadecuada, son consideradas como la segunda causa de mortalidad prevenible. Además, está demostrado

que atacando los factores de riesgo como el consumo de tabaco, dietas malsanas, obesidad, inactividad física o el consumo nocivo de alcohol, se previenen la mayoría de las Enfermedades Cardiovasculares (ECV).

La Figura 2 muestra cómo ha ido aumentando la prevalencia de enfermedades en el sistema circulatorio a través de los años, relacionándola directamente con la disminución progresiva de la AF y el aumento de la inactividad.

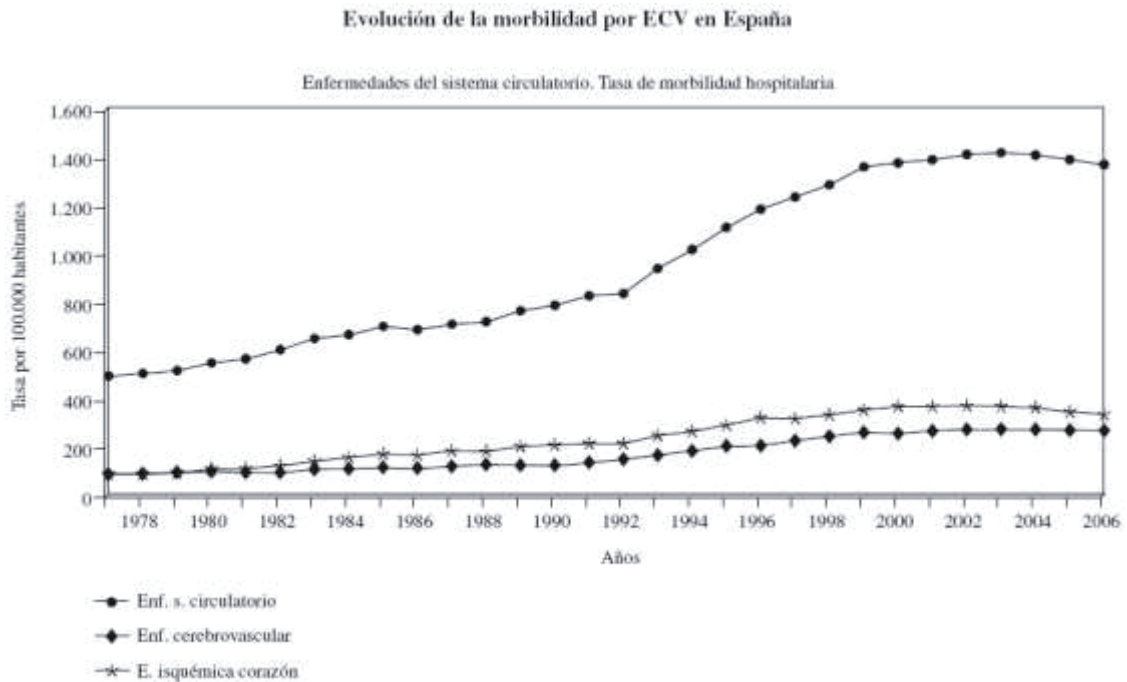


Figura 2. Evolución de la morbilidad por enfermedad cardiovascular en España (García-Molina, Baeza y Fernández, 2010).

1.2.1 Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta

Además de ser importante determinar la cantidad de AF que realizan las personas, es fundamental considerar el tiempo que éstas dedican a actividades sedentes, ya que se ha demostrado que sus efectos se interfieren entre sí (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

Un instrumento que permite recoger aquellos datos en un periodo semanal es el IPAQ, emitido por la OMS y validado por la comunidad científica. El protocolo de la versión corta del IPAQ (Anexo 3), que se enfoca en personas que poseen entre 15 y 69 años de edad, presenta 7 preguntas, que recogen la actividad semanal de las personas: las primeras 6 obtienen la cantidad de minutos por día que la persona ocupa en AF de intensidades “alta”, “moderada” y “caminando”; y la séptima recoge el tiempo que la persona pasa sentada diariamente. Aquel nivel de AF se establece recogiendo datos numéricos de frecuencia, intensidad, duración del ejercicio y el gasto metabólico por tipo de actividad, cuyos resultados han sido validados en diversos países (Alves, S., Shigueki y Martins, 2013).

Para analizar los datos se utiliza el documento “Guías para el Procesamiento de Datos y Análisis del Cuestionario Internacional de Actividad física” (IPAQ Research Committee, 2005) que permite transferir los resultados desde unidades de tiempo a METs a través de distintas ecuaciones, proporcionando una estimación del gasto energético de cada sujeto según la intensidad de sus actividades, categorizándolo según los niveles: “bajo”, “moderado” o “alto”. El segundo nivel (moderado) corresponde a las recomendaciones mínimas de AF para adultos considerados como “activos físicamente”; y la primera (bajo) determina a los que están por debajo de ellas, es decir, a lo “inactivos físicamente”.

1.3. SEDENTARISMO

Históricamente se han otorgado diversas definiciones al sedentarismo, produciendo una confusión en la comunidad científica. Según la Encuesta Nacional de Salud (ENS 2009-2010) ser sedentario corresponde a no cumplir con la cantidad de AF recomendada, coincidiendo con la definición de “inactivo físicamente”. Sin embargo, el sedentarismo

se ha establecido como pasar un tiempo excesivo en actividades sedentes (estar sentado, acostado, ver televisión) por periodos de reposo prolongado, y acumulando un gasto energético $\leq 1,5$ METs (Hamilton, 2008). Esto se vincula con diversos factores de salud (peso, perímetro cintura, porcentaje de grasa, etc.), perjudicando abruptamente la salud metabólica de las personas, independiente de los niveles de actividad física (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

Incluso, se ha comprobado que por cada hora que las personas se mantienen sentadas, el Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2max) se disminuye. Este indicador se considera como un importante factor protector de enfermedades respiratorias y ECV, cuyos efectos en la salud son independientes de la AF que se realiza, por lo que las personas activas físicamente pueden padecer enfermedades provocadas por el sedentarismo (Kulinski, 2014).

La Figura 3 establece 2 tipos de sedentarismo a través de una paradoja: i) personas que cumplen con las recomendaciones de AF, pero que pasan la mayor parte del día en actividades sedentes; y ii) personas que no cumplen con las recomendaciones, pero realizan AF ligera y/o suman tiempos sedentes de corta duración. Entre ambos grupos existe un efecto de interferencia, ya que están basados en dos variables independientes: i) realizar AF otorga beneficios, que son potenciados según su intensidad, duración y frecuencia, pero que al dejar de realizarla regularmente sus efectos se invierten; ii) interrumpir los tiempos sedentarios favorece el funcionamiento del organismo, generando una relación indirecta entre su duración y su efecto, es decir, a menor duración, mayores beneficios.

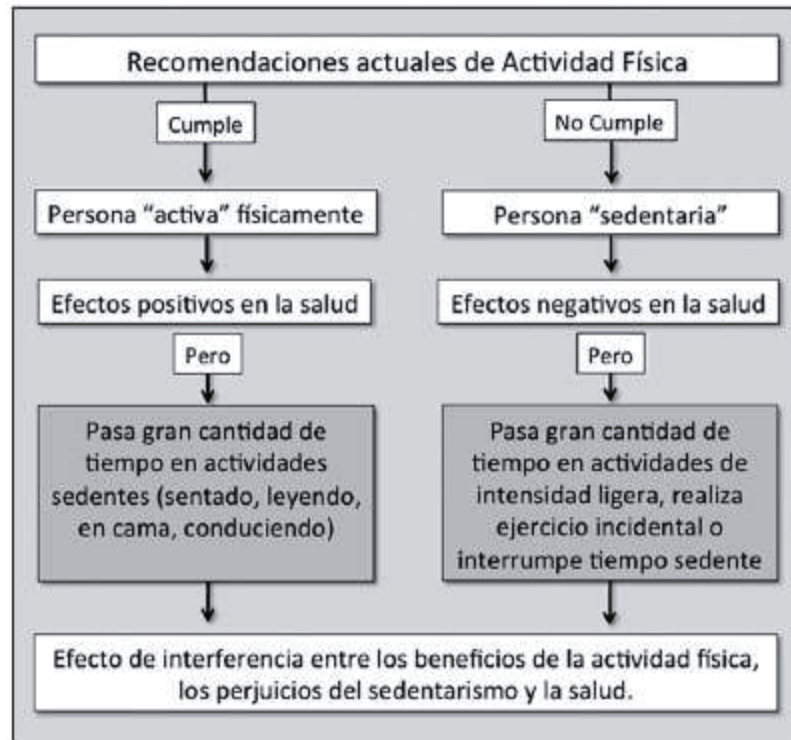


Figura 3. Efecto de interferencia entre los beneficios de la actividad física, los perjuicios del sedentarismo y la salud (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

1.3.1. Sedentary Bouts (SB)

La acelerometría ha hecho posible cuantificar de manera objetiva una gran variedad de datos, entre ellos, el hábito sedentario, midiéndose a través de los SB. Esta unidad corresponde a un tiempo, en este caso de al menos 10 minutos continuos, que una persona pasa sentada, produciendo un gasto energético $\leq 1,5$ METs (SBRN, 2012). Con respecto a lo anterior, numerosos estudios demuestran que mientras más interrupciones de SB hayan (suma poca cantidad de SB), habrá un menor factor de riesgo cardiometaabólico en las personas (Saunders et al., 2013).

1.3.2. La realidad en Chile

Actualmente, un gran porcentaje de la población de países industrializados es sedentaria, a causa de las extensas jornadas laborales y de estudio. Esto trae como consecuencia que muchas personas que cumplen con las recomendaciones de AF, se vean obligados a pasar la mayor parte del día en actividades sedentes, interfiriendo con los beneficios que la práctica regular AF les produce. Además, la mayoría de los empleos implican un gasto energético mínimo y la mantención de una misma posición en un lapso de tiempo considerable, trayendo problemas posturales, fisiológicos, entre otros.

A partir del primero de enero del año 2005 la dirección del trabajo aplicó una nueva normativa en Chile, donde se redujo la jornada ordinaria de trabajo de 48 a 45 horas semanales, contabilizando un lapso de por lo menos 30 minutos de colación. Sin embargo, la mayoría de los chilenos sobrepasan las 45 horas de trabajo cumpliendo con más de un oficio, ubicando a Chile en uno de los países (tercero) de la OECD (organización para la cooperación y desarrollo económico) con mayores jornadas laborales del mundo, sumando alrededor de 2015 horas de trabajo anuales (OECD, 2013).

1.4. VARIABLES DEL ESTUDIO

Como se mencionó anteriormente, esta investigación se enfocó principalmente en dos tipos de variables: i) composición corporal (peso, índice de adiposidad, perímetro de cintura, razón cintura-estatura), y ii) variables fisiológicas (VO_2 max, frecuencia cardiaca en reposo, presión arterial sistólica, gasto energético diario).

1.4.1 Variables fisiológicas

Para este estudio se analizaron cuatro variables fisiológicas:

- Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2 max)
- Frecuencia cardiaca en reposo
- Presión arterial sistólica
- Gasto energético diario (Kcal)

1.4.1.1 Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max)

La condición aeróbica es un factor importante para la determinación del estado de salud de las personas, la que puede ser cuantificada a través de indicadores como el “VO₂max”. Este término se entiende como la máxima capacidad aeróbica que posee un sujeto para absorber, transportar y consumir O₂ (Albouaini et al., 2007), o bien, como el volumen de oxígeno que puede consumir la persona por cada minuto de ejercicio máximo a nivel del mar (Bruzzese y Bazan, 2014), indicado además el grado de mortalidad de forma independiente de otras variables. Está demostrado que a partir de los 30 años disminuye la frecuencia cardiaca máxima y el VO₂max, proceso que es acelerado con la inactividad o el abandono del entrenamiento (Moreno, 2005). Con respecto a esto, Herdy y Uhlendorf (2011) mencionan que el VO₂max varía según sexo, peso, nivel de AF diaria y tipo de ejercicio, pero que disminuye progresivamente en relación a la edad de forma independiente de los otros factores.

En la Figura 4 se aprecia la reducción del VO₂max según nivel de AF (activos y sedentarios) y por rangos de edad, comenzando en el n°1 con las personas más jóvenes de la muestra (15 a 24 años), y terminando en el n°6 con las más ancianas (65 a 74 años). En ésta se observa que a pesar de la reducción del VO₂max por la edad, los clasificados como activos (A) mantienen valores más elevados que los sedentarios (S), reafirmando que la realización de AF y ejercicio ayudan a mantener o mejorar la salud, ya que si la condición física aumenta en 1 MET (3.5 ml·kg⁻¹·min⁻¹), se podría disminuir en un 13% y 15% la mortalidad global y la enfermedad cardiovascular, respectivamente (Kodama et al., 2009).

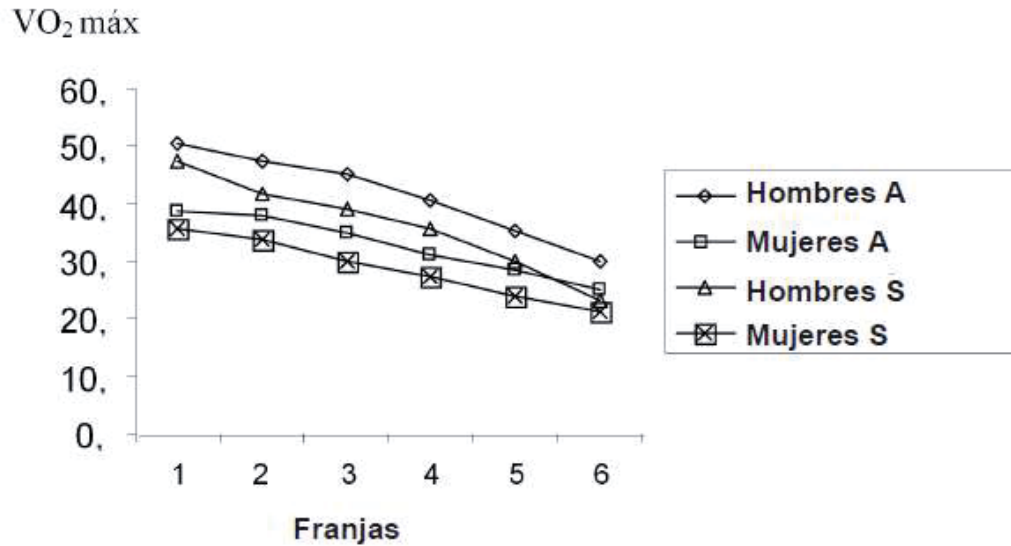


Figura 4. Nivel de VO₂max por grupos etarios en ascenso. Fuente: Herdy y Uhlendorf (2011)

La estimación del VO₂max en ml/kg/min-1 se puede realizar a través de la siguiente plataforma virtual: <http://www.ntnu.edu/ceerg/vo2max>. Esto permite que cualquier persona pueda monitorear los cambios provocados en este indicador según su nivel de AF, concientizando lo imprescindible que es ésta para mejorar su calidad de vida y cuánto afecta la inactividad física a este parámetro.

1.4.1.2 Frecuencia cardíaca en reposo

Uno de los indicadores de mortalidad más sencillos de medir es la frecuencia cardíaca, existiendo distintos tipos en función del momento en que se miden las pulsaciones por minuto. Cuando una persona se encuentra exenta de la mayor cantidad de cargas externas, es posible medir la frecuencia cardíaca en reposo, la cual permite determinar la cantidad de latidos que realiza el corazón por cada minuto. Esto permite establecer el nivel de trabajo que produce el corazón para mantener el metabolismo del sujeto en su estado basal. De acuerdo a la cantidad de pulsaciones 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, 2006).

Cuando la frecuencia cardíaca en reposo es menor a 60, se le denomina bradicardia, la cual indica que el corazón puede bombear una gran cantidad de sangre en cada latido, traduciéndose en un mejor estado de salud. Por el contrario, cuando las pulsaciones en reposo se elevan por sobre los 100 latidos por minuto, se determina un estado de taquicardia, situación que indicaría que el corazón no presenta buenas condiciones. (George, Fisher y Verhs, 2007), lo que se considera como un factor de riesgo independiente al estar relacionado con una morbimortalidad cardiovascular (Díaz, Sánchez y de León, 2014).

Es importante tener en consideración que este parámetro puede ser fácilmente alterado, ya que varía según: temperatura; ansiedad; ejercicio; estrés; alimentación; tabaco; ingestión de café; momento del día; y la posición del cuerpo, provocando el menor valor estando de cúbito dorsal (Palacio y Trujillo, 2014). Además, cualquier movimiento provoca un aumento de la frecuencia cardíaca, que al ser comparada con la obtenida en el estado de reposo, permite estimar en qué grado de intensidad se está realizando una AF.

1.4.1.3 Presión arterial sistólica

Dentro de los indicadores de salud tradicionalmente utilizados se encuentra la presión arterial, que corresponde a la fuerza que genera la sangre hacia las paredes de los vasos sanguíneo y permite controlar el trabajo constante del corazón y su desenvolvimiento diario (Argente y Alvarez, 2005). De ella se desprenden dos tipos: i) la presión sistólica se produce en la sístole ventricular y genera una fuerza capaz de expulsar la sangre del corazón hacia el organismo, cuyos valores normales deben ser menores a 140 mmHg, idealmente 120 mmHg; ii) la presión diastólica se genera en la diástole y posee una menor magnitud que la anterior, cuyo valor debe ser menor a 90 mmHg, encontrándose idealmente en los 80 mmHg (Vived, 2005). Además, se establece que el rango normal en la razón sistólica/diastólica está entre 121/81 y 129/84, considerándose hipertensos grado 1 a aquellos que se encuentran entre 140/90 y 159/99 (Giuseppe et al., 2013). Es

importante señalar que el exceso de grasa corporal se relaciona con un aumento progresivo de la presión arterial, aumentando la mortalidad (Silva y Farias Júnior, 2007)

Por otro lado, se establece que la presión sistólica depende del gasto sistólico, velocidad de la eyección ventricular y distensibilidad de las distintas arterias; en cambio, la diastólica depende de la resistencia periférica, presión ejercida durante la sístole y duración de la diástole (Argente y Alvarez, 2005). Ambos términos están relacionados, considerándose más importante el primero debido a que es el mejor de los factores pronósticos de riesgo cardiovascular (Izzo, Levy y Black, 2000), ya que permite predecir la mortalidad sobre enfermedades coronarias y de accidente cerebrovascular (Sánchez, Baglivo y Favaloro, 2003).

1.4.1.4 Gasto energético diario (Kcal)

El metabolismo humano requiere del consumo energético para realizar diversas actividades, energía que es medida a través de las Kilocalorías (Kcal), que corresponden a la cantidad de calor que se necesita para elevar la temperatura de un litro de agua en 1°C (Velásquez, 2006). Ésta es obtenida a través de la ingesta de alimentos, y se relaciona con el consumo de energía produciendo un balance energético que puede ser negativo o positivo.

Según Weinkeck (2005), una persona común y corriente (que no realiza mucha AF) puede mantener un balance nutricional ideal a través de la siguiente distribución: 60% de carbohidratos, 25% de grasas, 15% de proteínas. Por otro lado, Pinheiro et al. (2008) establece que un aumento en el peso se produce a través de un balance energético positivo, existiendo dos formas: i) con una la ingesta mayor al consumo de energía; y ii) el desequilibrio entre los macronutrientes (carbohidratos, proteínas, lípidos) ingeridos.

Además, la mantención de un balance energético positivo puede producir obesidad, ya que se ha demostrado científicamente que cada 3.500 kilocalorías acumuladas en exceso,

se almacenan 453,6 gr de grasa en el tejido adiposo (Heyward, 2006), proceso que se mantiene incluso ante un importante gasto energético producto de la AF.

En la actualidad, la oferta de los alimentos altamente calóricos y la reducción de la práctica de AF, favorecen enormemente el balance energético positivo, llevando a la sociedad a un alto índice de sobrepeso, obesidad y sedentarismo. Diversos estudios han revelado que los escolares tienen mejores hábitos alimenticios que de AF, relación que se traduce en sobrepeso. Esto indica que la alimentación (ingesta) y la realización de AF (consumo energético) son imprescindibles para mantener un estado de salud óptimo (Reyes et al., 2011).

1.4.2. Composición corporal

Para este estudio se analizaron cuatro variables de la composición corporal:

- Peso
- Índice de adiposidad
- Perímetro de cintura
- Razón cintura/estatura

1.4.2.1. Peso

Una variable importante en la salud de las personas es el peso corporal, que corresponde a la fuerza que ejerce la gravedad sobre la masa corporal, y es medida a través de los Kilogramos (kg). Además, sus cambios reflejan las variaciones de la masa corporal magra y grasa (Patiño, 2000).

Además, esta variable se relaciona con la estatura para conocer su estado respecto a ésta. Esta relación corresponde al Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se calcula, dividiendo el peso corporal por la estatura en metros al cuadrado (kg/m^2). El IMC es uno de los indicadores más utilizados para identificar: i) el bajo peso, que corresponde a una cantidad de kg menor a la recomendada; ii) el sobrepeso, que correspondiente a la

superación de la recomendación de peso; y iii) la obesidad, que corresponde al exceso de peso en grasa (American College of Sports Medicine, 2008).

1.4.2.2. Índice de adiposidad

Varios estudios demuestran la relevancia de conocer, medir y controlar la cantidad de grasa corporal, ya que poseer elevados porcentajes de ésta (sobrepeso u obesidad) genera una menor calidad de vida y un mayor riesgo de sufrir ECV (Isidro et al., 2007).

Uno de los indicadores que permite determinar la cantidad de grasa corporal es el “índice de adiposidad”, el cual presenta distintos puntos de corte para hombres y mujeres: i) para los primeros se estima un mínimo saludable de 5 a 10%, mientras que los límites para la obesidad son superiores a 22 y 31%; ii) para las segundas, el mínimo se encuentra entre 12 y 15%, mientras que los límites para la obesidad son mayores a 35 y 38% (Heyward, 2008)

1.4.2.3. Perímetro de cintura

Uno de los indicadores que permiten estimar la grasa corporal es el “perímetro de cintura”, cuya función es determinar la cantidad de grasa visceral (abdominal).

Con respecto a los puntos de corte, se establece que el riesgo de ECV se eleva cuando un hombre sobrepasa los 102 cm., y una mujer los 88 cm (EPDETHBCA, 2001); sin embargo, la Federación Internacional de la Diabetes afirma que el riesgo se aumenta en hombres y mujeres europeos que superan los 94 cm. y 80 cm. respectivamente (Moreno, 2010). A pesar de que hay puntos de corte generalizados para la población mundial, se debe considerar que el perímetro de cintura puede variar según el grupo étnico.

Este indicador de salud es importante, debido a que permite monitorear el estado de acumulación de grasa en la zona mencionada, lo que se relaciona directamente con un riesgo cardiovascular elevado, pues se produce una movilización “facilitada” de las

grasas hacia el torrente sanguíneo, aumentando la probabilidad en la formación de placas obstructoras de arterias (Sangenis, 2005).

1.4.2.4. Razón cintura/estatura

Actualmente, la razón cintura/estatura es un indicador muy utilizado para predecir riesgo cardiovascular y de mortalidad en adultos, debido a que presenta mayores estándares de validez y precisión que otros indicadores similares como el perímetro de cintura, razón cintura-cadera e IMC (Koch et al., 2007; Arnaiz et al., 2010). Lo anterior, ha sido comprobado por diversos estudios, como por ejemplo, el DORICA (Moreno y Esteban, 2006).

Este índice relaciona la estatura (medida desde el vértex de la cabeza hasta los pies) y el perímetro de cintura de la siguiente forma:

$$\text{(Perímetro de cintura/ (estatura*100))}$$

La utilización de este cálculo permite conocer el patrón de distribución de la grasa corporal, ayudando a detectar factores de riesgo cardiovascular como la obesidad central (Bartrina y Aranceta, 2004).

CAPITULO II
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el capítulo que se presenta a continuación se describen los antecedentes de la problemática que se trata y su argumentación. Se presenta además el objetivo general y los objetivos específicos, junto con las interrogantes que guiaron la investigación. Finalmente, se explica la metodología utilizada a lo largo del estudio.

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Está comprobado que la AF posee un efecto protector, pues trae consigo múltiples beneficios en diversos ámbitos tales como fisiológico, psicológico, social, etc. Además se ha demostrado que altos niveles de AF contribuyen a la disminución de la diabetes, la obesidad, la presión arterial, el bienestar en general, etc., todo esto permite una mejor calidad de vida y mayor longevidad para las personas (Varo, Martínez y Martínez, 2003). Por otro lado, numerosos estudios son los que han confirmado que la inactividad física es causal de diversas enfermedades y es ésta un factor de riesgo cardiovascular que es altamente posible de modificar cambiando los hábitos de vida saludable.

Es de conocimiento público que la inactividad física es un gran problema contra el que lucha actualmente Chile. Según la ENS (2009-2010) el 88,6% de la población no cumple con las recomendaciones de AF, siendo inactivos el 84% de los hombres y 92,9% de las mujeres de nuestro país. Sin embargo, la encuesta no diferencia sedentarismo de inactividad física, considerando que todo aquel que no cumple con cierta cantidad de AF, es sedentario.

Se realizó un estudio el año 2013 (Fuentes et al.) que analizó el gasto energético y la composición corporal de auxiliares y secretarias, siendo ambos grupos conformados por personas inactivas físicamente. Como resultado, las auxiliares tenían un mayor gasto energético y además poseían un kilo más de masa muscular y uno menos de masa grasa que las secretarias. Lo anterior nos afirma que una persona que se mantiene en movimiento, a pesar de no cumplir las recomendaciones de AF, tiene una mejor forma física y de salud que aquellas inactivas y que acumulan mucho tiempo en actividades sedentarias.

A partir de esto surgieron las interrogantes que guiaron la presente investigación, que está centrada en indagar sobre las diferencias de diversos indicadores de salud, comparando grupos de personas, por un lado activas e inactivas físicamente, y por otro, más o menos sedentarias.

2.1.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Surgieron dos interrogantes que guiaron la investigación:

1. ¿Los adultos más activos físicamente poseen mejores indicadores de salud que los inactivos físicamente?
2. ¿Los adultos menos sedentes poseen mejores indicadores de salud que los más sedentarios?

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo General

Determinar los efectos del hábito sedentario y niveles de AF sobre la composición corporal y variables fisiológicas en adultos.

2.2.2. Objetivos Específicos:

- 1) Establecer el tiempo sedente y la cantidad de pasos diarios a través de acelerometría en adultos.
- 2) Determinar el estado de diversas variables de composición corporal y fisiológicas en adultos.
- 3) Comparar el efecto sobre diversas variables de composición corporal y fisiológicas en grupos de adultos, por un lado, activos e inactivos físicamente, y por otro, más o menos sedentarias.

2.3. HIPÓTESIS

H0: Las personas que realizan ≥ 10.000 , pasos/día tienen mejores parámetros fisiológicos y de composición corporal que las que no cumplen dicha recomendación.

H1: Las personas que realizan ≥ 10.000 , pasos/día no tienen mejores parámetros fisiológicos y de composición corporal que las que no cumplen dicha recomendación

H0: Las personas que acumulan ≤ 7 SB, tienen mejores parámetros fisiológicos y de composición corporal que las que están por sobre dicho indicador.

H2: Las personas que acumulan ≤ 7 SB, no tienen mejores parámetros fisiológicos y de composición corporal que las que están por sobre dicho indicador.

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Tipo de Estudio

El siguiente estudio se adscribe al paradigma positivista, ya que se investigó la causa de los fenómenos a través de la precisión y el rigor. La investigación es de carácter cuantitativa debido a que la información fue recogida por medio de instrumentos estandarizados que permiten cuantificar los resultados de las variables. Además, es de tipo descriptivo y comparativo, pues lo que se buscó es dar a conocer cómo se manifiestan diversos indicadores de la salud, tanto de composición corporal como fisiológicos, y relacionar el estado de estas variables con las actividades que realiza cada participante diariamente. También es transversal, porque cada medición se hizo solo una vez a cada persona. Dicha muestra es intencionada, puesto que los participantes no fueron escogidos aleatoriamente, sino que se incluyeron aquellos que cumplían con ciertas características compatibles con el estudio, como: tener una edad entre 18 y 60 años (adulto); poseer un horario regular de trabajo o estudio; no tener amputaciones; no poseer prótesis, placas, tornillos, etc.

2.4.2. Participantes del Estudio

La población de estudio pertenece a una muestra intencionada de diversos lugares de la V región, la que suma un total de 87 personas, siendo 10 de ellas eliminadas por no cumplir un mínimo de 10 horas utilizando el acelerómetro. Finalizó un total de 77 participantes (18 mujeres y 59 hombres) con una edad comprendida entre 22 y 58 años, que cumplen horarios regulares de trabajo o estudio. Ninguno de ellos posee prótesis metálica ni amputaciones, lo que se utilizó como criterio de inclusión. Las mediciones se hicieron entre los meses de enero y mayo del presente año.

Se seleccionaron adultos con horarios regulares, debido a que son las personas más afectas actualmente con alta tasa de obesidad y problemas metabólicos. Además, es la población más idónea para investigar el hábito sedentario, ya que son los que pasan más tiempo sentados.

2.4.3. Métodos

2.4.3.1. Resumen de los procesos de medición

La recolección de datos y mediciones fueron realizadas en tres días distintos: i) en el primero, se comenzó, por medio de una carta (Anexo1), por conseguir el permiso de las autoridades del lugar a intervenir. Al estar autorizados, se les explicó a los participantes las características, condiciones y criterios de inclusión del estudio, debiendo firmar un consentimiento informado (Anexo 2) todos aquellos que cumplieron con los requisitos y deseaban participar. Luego, se registraron los datos personales y de contacto, que fueron utilizados para estimar el VO_2max a través de un cuestionario validado internacionalmente; también se les aplicó la encuesta IPAQ versión corta para determinar sus niveles de AF. Posterior a esto, se les entregó los acelerómetros, explicándoles las condiciones de uso y haciendo énfasis en que la confiabilidad de los datos depende de su correcta utilización. Además se les indicó las recomendaciones de las mediciones para evaluar la composición corporal y variables fisiológicas del estudio; éstas son: presentarse en ayuno; no realizar ejercicio intenso, no beber alcohol ni café en exceso el día anterior a éstas. ii) Durante el segundo día, los participantes utilizaron el

acelerómetro realizando con normalidad sus actividades cotidianas. iii) En la última sesión, las personas fueron reunidas a la hora de ingreso en sus lugares de ocupación, debiendo entregar los acelerómetros. Antes de las mediciones, cada persona se sacó el calzado, la mayor cantidad de ropa y accesorios como anillos, piercings, cinturones, etc., procediendo posteriormente a pesarse y a medir su estatura. Después, cada uno se sentó y se le evaluó la composición corporal por bioimpedancia multifrecuencia octopolar. Luego, la persona debió mantener la posición y relejarse para medir su presión arterial y la frecuencia cardiaca en reposo. Finalmente, el participante se puso de pie para medirle el perímetro de cintura.

A continuación se presentarán cada uno de los procedimientos de una manera más detallada

2.4.3.2. Protocolo indicadores de Salud

Los materiales utilizados en las mediciones de los indicadores de salud son:

- Tensiómetro de muñeca
- Oxímetro de Pulso
- Bioimpedancia multifrecuencia octopolar
- Balanza digital
- Cinta métrica y escuadra
- Cinta métrica metálica

2.4.3.2.1 Materiales y Mediciones

Materiales

Tensiómetro de muñeca

Insumo clínico de antebrazo que posee un sensor de posicionamiento, para calcular la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica; y que además detecta el latido irregular del corazón. En este caso se utilizó uno de marca Gama, modelo bp210.



Figura 5. Tensiómetro de muñeca

Oxímetro de pulso

Implemento médico de dedo que arroja dos variables: la saturación de oxígeno y la frecuencia cardiaca en reposo. Su pantalla digital permite la visualización de la barra de pulso con tiempo real. También, posee una alarma de audio para las anormalidades. Se utilizó la marca Heal Force, modelo PRINCE 100-B.



Figura 6. Oxímetro de pulso

Bioimpedancia multifrecuencia octopolar

Equipo especializado en el análisis de la composición corporal de las personas. Consta de una computadora central que debe ser conectada a la fuente eléctrica; además, posee electrodos distribuidos en 8 puntos de contacto: dos para cada tobillo y dos para cada mano (una en el pulgar y otra en el índice). Su función es calcular de manera indirecta una serie de indicadores de la salud como el porcentaje de grasa, peso muscular, IMC, contenido mineral óseo, etc. En este caso, la marca utilizada es Inbody, modelo es S10.



Figura 7. Bioimpedancia multifrecuencia octopolar



Figura 8. Tenaza tobillo



Figura 9. Tenaza mano

Balanza digital

Este instrumento se utiliza para aproximar el peso corporal de las personas. Se utilizó una balanza de marca Tanita, modelo hd-313, la cual tiene la opción de medir tanto en kilogramos como en libras; y además posee capacidad de hasta 150 kg y una precisión de 0,1 kg.



Figura 10. Balanza digital

Estadiómetro, cinta métrica y escuadra

Utilizados para obtener la estatura de los participantes. El estadiómetro de pared es un implemento portátil que permite establecer la altura de las personas, utilizando un superficie vertical sin obstáculos como soporte. Se ubicó a un metro de altura, que fue

medido con una cinta métrica. Para establecer la estatura se utilizó una escuadra que se baja hasta el vértex de la cabeza, simulando la pieza deslizante del estadiómetro.



Figura 11. Estadiómetro de pared



Figura 12. Cinta métrica

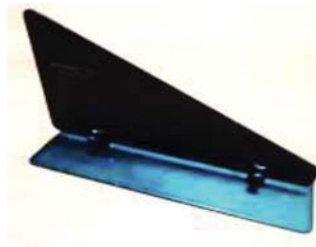


Figura 13. Escuadra

Cinta métrica metálica inextensible

Es una herramienta graduada en milímetros, conocida también como huincha de medir. Se puede usar para distintas mediciones, y en este caso se utilizó para calcular el perímetro de la cintura de los participantes. La cinta utilizada es de la marca Rosscraft.



Figura 14. Cinta métrica metálica inextensible

Mediciones

Presión Arterial

Corresponde a la presión que genera la sangre hacia las paredes de los vasos sanguíneos. Hay dos tipos según el lugar del cual procede: i) la presión sistólica es la de mayor magnitud, produciéndose en la sístole ventricular, por lo que genera una fuerza capaz de expulsar la sangre del corazón hacia el organismo. ii) La presión diastólica, se produce en la diástole, produciéndose en una menor magnitud.

Ambas presiones fueron medidas a través del tensiómetro de muñeca (Figura 5), sin embargo, para este estudio se utilizó únicamente la presión arterial sistólica. Para tomarla, el participante estuvo sentado y relajado, apoyando su codo izquierdo sobre la mano contraria, con el brazo izquierdo paralelo al torso y la mano del mismo miembro en el hombro derecho. Luego bajó el antebrazo izquierdo lentamente hasta que el aparato generase un sonido continuo, después del cual, el participante mantuvo la posición por aproximadamente un minuto.



Figura 15. Medición presión arterial

Frecuencia cardiaca en reposo

Permite determinar la cantidad de latidos que realiza el corazón por cada minuto, mientras el sujeto se encuentra exento de la mayor cantidad de cargas externas posibles.

Esta variable fue medida con el participante sentado y apoyando las manos en la parte superior de los muslos. Se le colocó a la persona el oxímetro de pulso (Figura 6) en un dedo índice y se le indicó que no debía moverse ni hablar. Un evaluador observó los cambios en las pulsaciones, esperando para registrar el resultado que más se repitió durante el tiempo de espera, el que fue relativo al ritmo en que bajaba la magnitud.



Figura 16. Medición frecuencia cardiaca en reposo

Índice de adiposidad

Es un indicador que permite conocer la cantidad de grasa corporal acumulada que posee una persona. La medición de esta variable se hizo a través de la bioimpedancia multifrecuencia octopolar (Figura 7), luego de que la persona se sacó todos los artículos que pudieran interferir con el buen funcionamiento de ésta (anillos, piercings, cinturones, etc.) y se sentó en una silla. Para iniciar con la medición, se ingresaron algunos datos en el instrumento, los cuales son: nombre, edad, estatura, peso y posición en la que estaba el participante para ser medido (acostado o sentado).



Figura 17. Medición índice de adiposidad

Peso corporal

Es el total de kilogramos que posee una persona. Se utilizó la balanza digital (Figura 10) para ser calculado, donde la persona, con la cabeza elevada y la mirada al frente, se paró sobre ella sin ningún otro apoyo más que el de los pies y con el peso bien distribuido.



Figura 18. Medición índice de adiposidad

Estatura

Es la medida desde el vértex de la cabeza hasta los pies. Se midió a través del estadiómetro de pared (Figura 11), cinta métrica (Figura 12), y escuadra (Figura 13), para lo que la persona se ubicó de pie con los pies y talones juntos, la cara posterior de los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en la pared.

Cuando el participante estuvo alineado, el evaluador colocó las manos debajo de la mandíbula de éste con los dedos tomando los procesos mastoideos. Se le pidió a la persona que respirara hondo, que mantuviera la respiración, y mientras se mantuvo así, el evaluador aplicó una suave tracción hacia arriba a través de dichos procesos. El anotador colocó la pieza móvil (escuadra) firmemente sobre el vértex, apretando el cabello lo más que se pueda; ayudó además a observar que los pies se mantengan en posición y que la cabeza siga estando derecha. La medición se tomó al final de una inspiración profunda sostenida realizada por el participante.



Figura 19. Medición estatura

Perímetro de cintura

Es la medida de la circunferencia alrededor de la cintura, la que corresponde a un indicador de la grasa visceral (abdominal). (Sangenis, 2005). El evaluador ubicó la cinta métrica metálica (Figura 14) a nivel del ombligo y rodeando la cintura del participante (técnica ONFALIO), el que estaba de pie.



Figura 20. Medición perímetro de cintura

2.4.3.3. Protocolo Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta

Cuestionario que permite determinar el tiempo e intensidad de AF y el tiempo sedente que suma cada persona. Se realizó de forma presencial, con uno de los investigadores preguntando de forma directa e individual a cada participante. Las respuestas fueron registradas inmediatamente en un documento Excel (Anexo 4).

El cuestionario presenta 6 preguntas, con las cuales se obtiene la cantidad de minutos por día según intensidad de AF: “Alta”, “Moderada” y “Caminar”. A esto se agrega una séptima pregunta sobre el tiempo que se pasa sentado diariamente. Aquel nivel de AF se establece recogiendo datos numéricos de frecuencia, intensidad, duración del ejercicio y el gasto metabólico por tipo de actividad, cuyos resultados han sido validados en distintos países (Alves, Shigueki y Martins, 2013).

Según el documento “Guías para el procesamiento de datos y análisis del cuestionario internacional de actividad física” (IPAQ Research Committee, 2005), el resultado en METs se obtiene a través de las siguientes ecuaciones:

- Andar (caminar) = $3,3 * \text{minutos andando} * \text{días andando}$
- Actividad Moderada = $4 * \text{minutos de actividad de intensidad moderada} * \text{días de intensidad moderada}$
- Actividad Vigorosa = $8 * \text{minutos de actividad de intensidad vigorosa} * \text{días de intensidad vigorosa}$
- Actividad Física Total = andar + moderada + vigorosa

Al tener aquel resultado final, se procedió a categorizar en 3 grupos:

- Baja: corresponde a las personas inclasificables en otras categorías.
- Moderada:
 - 3 días o más de AF de intensidad vigorosa al menos 20 minutos por día.
 - 5 o más días de AF de intensidad física moderada y/o andar al menos 30 minutos por día.

- 5 o más días de cualquier combinación de andar, actividad de intensidad moderada y actividad de intensidad vigorosa sumando un mínimo total de AF de al menos 600 MET-minutos/semana.
- Alta:
- Actividades de intensidad vigorosa al menos 3 días por semana sumando un mínimo total de actividad física de al menos 1500 MET-minutos/semana.
 - 7 o más días de cualquier combinación de andar, intensidad moderada o actividades de intensidad vigorosa sumando un mínimo total de AF de al menos 3000 MET-minutos/semana.

2.4.3.4. Protocolo acelerometría

Acelerómetro Actigraph GT3X+

En actígrafo (Figura 21) es un implemento que permite medir la cantidad, frecuencia e intensidad de la AF. En este estudio fue utilizado para establecer la cantidad de pasos, gasto energético y SB.

El aparato se programó a través del programa Actilife 6.7.3 en una computadora. para medir 17 horas durante el día (desde las 6 a.m. hasta las 23 horas.).



Figura 21. Acelerómetro



Figura 22. Bolsillo



Figura 23.Correa elástica

Acelerometría

La acelerometría es un método objetivo que permite establecer la cantidad, frecuencia e intensidad de actividad que realiza una persona durante un periodo específico de tiempo, con lo cual se obtienen resultados más precisos y confiables que con los métodos indirectos, como por ejemplo, los cuestionarios (Calahorro, 2014).

El procedimiento para utilizar y analizar los datos provenientes de los acelerómetros se llevó a cabo a través de tres pasos:

Programación

Se conectaron los acelerómetros a una computadora a través de un cable USB para programarlos a 100 Hz y con un periodo de recogida de datos de 10 segundos por medio del programa Actilife. La inicialización de los acelerómetros fue acordada previamente con cada participante del estudio, con el fin de analizar un día hábil normal, estableciéndose un periodo de medición estándar que comienza a las 6 a.m. y termina a las 23 p.m. Para programarlo fue necesario incluir nombre, fecha de nacimiento, peso, estatura, lado dominante y la posición en el cuerpo donde se ubicaría el acelerómetro (cintura).

Medición

Se hizo entrega de un acelerómetro por cada participante, el cual estaba dentro de un bolsillo (Figura 22) anclado a una correa elástica (Figura 23). Se les indicó a los participantes que la correa debe ir a la altura de la cintura, ubicando el bolsillo al lado derecho del cuerpo. Además debían llevarlo puesto desde que se levantaban hasta que se acostaban, exceptuando su uso en los momentos de ducha o cualquier inmersión en agua.

Análisis de datos

Los datos recabados por el actígrafo fueron descargados hacia la computadora. Se eliminó del análisis el tiempo de no uso (Choi et al., 2011). Se seleccionaron diferentes ecuaciones disponibles para medir y estimar las diversas variables de estudio. Se utilizó la ecuación de Freedson para establecer el gasto energético (Freedson, Melanson y Sirard, 1998), la de Troiano para los METs (Troiano et al., 2008) y cada SB fue establecido por periodos de 10 minutos a una intensidad $\leq 1,5$ METs (SBRN, 2012).

2.4.3.5. Análisis estadístico

Todos los datos de esta tesis se analizaron a través del programa Prism (Anexo 5), y fueron presentados como media \pm desviación estándar en tablas que se expondrán en el próximo apartado. La muestra se dividió en personas que: i) caminan ≤ 9.999 pasos/día (G1A); ii) caminan ≥ 10.000 pasos/día (G2A); y iii) acumulan ≥ 8 SB/día (G1B); vi) acumulan ≤ 7 SB/día (G2B). Previo a la comparación de los grupos, a los datos se les aplicó una prueba de normalidad con la finalidad de conocer su distribución (Kolmogorov-Smirnov). Los grupos con datos con distribución homogénea fueron comparados a través de una prueba T, los datos no homogéneos fueron analizados a través de la prueba de Wilcoxon. Se consideró como estadísticamente significativo, un valor de $p \leq 0,05$.

CAPITULO III
RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados de esta investigación que se encuentran divididos en dos grandes áreas: i) actividad física, ii) sedentary bouts

3.1. COMPARACIÓN POR NIVEL ACTIVIDAD FÍSICA

En la Tabla 3 se puede apreciar que no se encuentran diferencias significativas en ninguna de las variables de la composición corporal. En relación a las variables fisiológicas (Tabla 4), solo se aprecian diferencias significativas en el gasto energético por AF. En el grupo de hombres más activo físicamente se observa un gasto energético 176% mayor que el grupo inactivo físicamente, $p \leq 0,000$. En el grupo de mujeres más activas físicamente se aprecia un gasto energético 262% mayor que el grupo inactivo físicamente, $p \leq 0,005$. Al agrupar hombres y mujeres, se observa que los participantes más activos físicamente poseen un gasto energético 190% mayor que el grupo inactivo físicamente, $p \leq 0,000$.

3.1.1. Composición corporal

	Peso		Ind. Adip		P. Cint		Cint/Est	
	G1A	G2A	G1A	G2A	G1A	G2A	G1A	G2A
Agrupados	78,9±14,8	78,4±14,1	28,2±3,4	28,3±2,6	90,2±10,6	90,9±10,8	0,5±0,05	0,5±0,05
Mujeres	62,6±10,8	68,8±9,3	29,6±3,8	29,9±3,7	80,2±10,1	83,2±12,1	0,4±0,05	0,5±0,07
Hombres	83,9±12,0	81,1±14,2	27,8±3,3	27,9±2,2	93,3±8,8	93,2±9,5	0,5±0,05	0,5±0,05

Tabla 3. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1A: ≤ 9.999 pasos/día. G2A: ≥ 10.000 pasos/día. Ind. Adip.: índice de adiposidad. P. Cint: perímetro de cintura. Cint/Est: razón cintura estatura.*Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1A y G2A.

3.1.2. Variables fisiológicas

	VO ₂ max		FC.r		PAS		Kcal	
	G1A	G2A	G1A	G2A	G1A	G2A	G1A	G2A
Agrupados	44,7±7,2	44,5±9,0	65,1±9,9	64,2±10,2	132,6±17,6	140,4±28,9	307,1±200,3	583,7±261,2
Mujeres	38,1±5,0	38,6±9,3	69,6±9,7	65,0±7,5	123,2±20,4	141,4±22,3	155,3±112,4	407,4±100,7
Hombres	46,7±6,5	46,2±8,6	63,7±9,7	64,0±11,1	135,5±15,8	140,1±31,2	361,9±196,9	635,6±272,8

Tabla 4. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1A: ≤ 9.999 pasos/día. G2A: ≥ 10.000 pasos/día. VO₂max: consumo máximo de oxígeno. FC.r: frecuencia cardiaca en reposo. PAS: presión arterial sistólica. Kcal: Gasto energético diario. Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1A y G2A.

3.2. COMPARACIÓN POR CANTIDAD DE “SEDENTARY BOUTS”

En la Tabla 6 se puede apreciar que no se encuentran diferencias significativas en ninguna de las variables fisiológicas. En relación a las variables de la composición corporal (Tabla 5), se aprecian diferencias significativas por cantidad de SB. Se observa que el grupo de hombres que acumulan menos SB tiene un peso corporal menor (7 kg) que el grupo con más SB, $p \leq 0,022$. En el grupo de mujeres que acumulan menos SB se aprecia un 20% de variación en la razón de cintura/estatura, $p \leq 0,038$; y además, tienden a poseer un menor perímetro de cintura que el grupo con más SB, $p \leq 0,057$. Al agrupar hombres y mujeres, se observa que los participantes que acumulan menos SB pesan 6,5 kg menos y tienen un perímetro de cintura menor (5 cm) que el grupo inactivo físicamente ($p \leq 0,039$, $p \leq 0,043$, respectivamente).

3.2.1 Composición corporal

	Peso		Ind. Adip		P. Cint		Cint/Est	
	G1B	G2B	G1B	G2B	G1B	G2B	G1B	G2B
Agrupados	82,4±14,8	75,9±13,7	28,7±3,6	27,9±2,9	93,2±10,7	88,2±10,1	0,5±0,05	0,5±0,05
		*				*		
Mujeres	67,2±11,3	62,0±9,8	30,8±3,3	28,7±3,9	86,2±9,6	76,9±9,5	0,5±0,04	0,4±0,06
								*
Hombres	87,0±12,6	80,0±11,9	28,0±3,5	27,7±2,5	95,3±10,3	91,7±7,4	0,5±0,06	0,5±0,04
		*						

Tabla 5. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1B: ≥ 8 SB. G2B: ≤ 7 SB. Ind. Adip.: índice de adiposidad. P. Cint: perímetro de cintura. Cint/Est: razón cintura estatura.*Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1B y G2B.

3.2.2. Variables fisiológicas

	VO ₂ max		FC.r		PAS		Kcal	
	G1B	G2B	G1B	G2B	G1B	G2B	G1B	G2B
Agrupados	44,4±8,6	44,8±7,0	65,3±11,8	64,5±8,3	138,2±26,8	132,1±16,1	337,1±202,3	432,5±277,2
Mujeres	36,5±4,4	39,7±7,2	72,5±10,0	65,1±7,3	124,6±21,2	131,2±23,2	384,0±197,2	485,5±283,2
Hombres	46,8±8,1	46,4±6,2	63,1±11,6	64,4±8,6	142,4±27,3	132,4±13,8	384,0±197,2	485,5±283,2

Tabla 6. Todos los datos están presentados como media \pm desviación estándar. G1B: ≥ 8 SB. G2B: ≤ 7 SB. VO₂max: consumo máximo de oxígeno. FC.r: frecuencia cardiaca en reposo. PAS: presión arterial sistólica. Kcal: Gasto energético diario. Valor significativo $p \leq 0,05$ al comparar G1B y G2B.

CAPITULO IV
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el capítulo que se expone a continuación se da a conocer la discusión de los resultados, donde se analiza y argumenta lo obtenido, y se contrasta con lo ya investigado por diversos autores.

Este estudio, a nuestro entender, es el primero a nivel nacional que utiliza la acelerometría para cuantificar objetivamente los SB como un factor importante sobre la salud. A continuación se discutirán los aspectos más relevantes del presente estudio.

Con respecto a la marcha, diversos autores sugieren su práctica regular debido a su fácil acceso y a la gran cantidad de beneficios que proporciona a la salud, potenciándose sus efectos si se acumulan ≥ 10.000 pasos/día (Tudor-Locke y Rowe, 2012; Tudor-Locke et al., 2011; Tudor-Locke y Bassett, 2004). Sin embargo, en los resultados de AF por cantidad de pasos de este estudio, no se encuentran diferencias significativas en ninguna de las variables de la composición corporal y fisiológicas, a excepción del gasto energético.

La literatura expone que para lograr cambios a nivel fisiológicos y a nivel de la composición corporal, es importante que la AF supere al menos los 3 METs o el 39% de su frecuencia cardiaca de reserva, en un tiempo continuo de al menos 10 minutos, produciendo un gasto energético mayor al de reposo. Si bien, en este estudio se observa un aumento significativo en el gasto energético, éste no se vinculó a ninguna otra variación en el resto de las variables de estudio, lo que demuestra en cierta medida cierto grado de independencia entre la AF y sus beneficios en la salud (Haskell et al., 2007).

La evidencia científica hasta la fecha ha demostrado que el hábito sedentario es una variable independiente a los niveles de AF de las personas. Al respecto, diversos autores han evidenciado que mientras más veces se interrumpa el hábito sedentario, el riesgo cardio-metabólico es menor (Saunders et. al, 2013), relación que no se reflejó en los resultados de las variables fisiológicas estudiadas, pero si en algunas variables de la composición corporal. Por ejemplo, se observó una diferencia significativa a favor del grupo que acumula menos SB en la razón cintura/estatura en mujeres; peso corporal en hombres y cuando se agrupan hombres y mujeres; perímetro de cintura cuando se

agrupan hombres y mujeres; y se aprecia una tendencia a poseer un menor perímetro de cintura en las mujeres.

Una de las razones que pueden explicar esta variación, está relacionada con la cantidad de SB acumulados, ya que se ha demostrado a través de personas con sobrepeso y obesidad, que al romper cada 20 minutos el hábito sedentario caminando al menos dos minutos a una intensidad ligera o moderada, los niveles de insulina y glucosa postprandial disminuyen (Dunstan et al., 2012). Esto releva la importancia de evitar las tandas de 10 o más minutos continuos en actividades con un gasto energético $\leq 1,5$ METs (SBRN, 2012), y priorizar las actividades que requieran una mayor cantidad de energía, pues es importante señalar que a mayor intensidad de AF habrá una mayor cantidad de beneficios en la salud. Esto ha sido demostrado a través del estudio de Fuentes et al. (2013), el que analizó el gasto energético y la composición corporal de auxiliares y secretarías que fuesen inactivas físicamente, encontrándose que las primeras gastaban más energía, poseían un kilo más de masa muscular y uno menos de masa grasa. Esto confirma que el aumento del gasto energético independiente de no cumplir con las recomendaciones de AF, se relaciona a una serie de beneficios en las variables vinculadas a la salud.

Tanto personas activas como inactivas físicamente se benefician al disminuir el hábito sedentario, ya que éste perjudica abruptamente la salud metabólica independiente de sus niveles de AF (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014; Kulinski, 2014).

El presente estudio posee algunas limitaciones que son relevantes de señalar. A pesar de haber evaluado cerca de 80 personas (que no es un número menor), aumentar el tamaño de la muestra habría sido importante para mejorar la potencia estadística, debido a la alta heterogeneidad de la muestra (edad, género). Además, hubiese sido interesante conocer el consumo energético de los participantes, ya que pudo haber interferido en algunas variables. Por lo tanto, se sugiere continuar estudios que desarrollen esta línea de investigación para conocer a fondo cómo afecta el hábito sedentario sobre la salud de las personas.

CAPITULO V
CONCLUSIONES

El presente capítulo plantea las conclusiones del estudio respecto a su objetivo general, las hipótesis planteadas, y los resultados obtenidos.

H0: Las personas que realizan ≥ 10.000 , pasos/día tienen mejores parámetros fisiológicos y de composición corporal que las que no cumplen dicha recomendación.

Se rechaza, debido a que los resultados no fueron significativos.

H0: Las personas que acumulan ≤ 7 SB, tienen mejores parámetros fisiológicos y de composición corporal que las que están por sobre dicho indicador.

Se acepta, ya que se detectaron cambios significativos en las variables de peso corporal, perímetro de cintura y razón cintura/estatura.

La AF (pasos/día) ha sido considerada como un factor primordial para la salud de las personas, sin embargo, no parece ser una variable tan sensible para detectar diferencias en variables fisiológicas y de composición corporal relacionadas a enfermedades metabólicas y cardiovasculares como lo son los SB. Los resultados del estudio resaltan la importancia de analizar el tiempo sedente como una variable independiente de la AF, que podría influir en distintos indicadores de salud. Por lo tanto, se sugiere proseguir con investigaciones en esta línea.

BIBLIOGRAFÍA

- Albouaini, K, Egred. M., Alahmar. A., Wriigth. Dj, (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Heart*; 83(985):675-82
- Alves de Moraes, S.; Shigueki, C. y Martins de Freitas, I. (2013). Comparación entre los criterios del International Physical Activity Questionnaire y del American College of Sports Medicine/American Heart Association para la evaluación del patrón de actividad física en adultos. Disponible en: www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/es_0104-1169-rlae-21-04-0835.pdf
- American College of Sports Medicine. (2008). *Manual de consulta para el control y la prescripción del ejercicio* (Vol. 44). Editorial Paidotribo.
- Argente, H. y Alvarez, M. (2005). *Semiología médica*. Ed. Médica Panamericana
- Arnaiz, P., Acevedo, M., Díaz, C., Bancalari, R., Barja, S., Aglony, M., y García, H. (2010). Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes. *Revista chilena de cardiología*, 29(3), 281-288.
- Barreira, T., Katzmarzyk, P., Johnson, W., Tudor-Locke, C. (2012). Cadence patterns and peak cadence in US children and adolescents: NHANES, 2005-2006. *Med Sci Sports Exerc* 44:1721-7.
- Bartrina, J., y Aranceta, J. (2004). *Obesidad y riesgo cardiovascular*. Ed. Médica Panamericana.
- Bernardes, L., Silva, A., Costa, J., Freitas, R., Campos, K., & Deus, Z., (2013). La práctica de actividad física por adolescentes de escuelas públicas: un estudio descriptivo. *Online braz. j. nurs. (Online)*, 12(1).

- Bruzzese, M. & Bazan, N. (2014). MEDICIÓN DIRECTA DEL VO2. *ISDe Sports Magazine*, 6(20).
- Calahorro, F., Torres-Luque, G., Lopez-Fernandez, I., y Alvarez, E. (2014). Niveles de actividad física y acelerometría: recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *CPD* [online]. Vol.14, n.3 [citado 2015-03-30], pp. 129-140. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232014000300014&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1578-8423. <http://dx.doi.org/10.4321/S1578-84232014000300014>
- Choi, L., Liu, Z., Matthews, C., Buchowski, M. (2011). Validation of accelerometer wear and nonwear time classification algorithm. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 357.
- Cristi-Montero, C., y Rodríguez, F. (2014). Paradoja "activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente": Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. *Revista médica de Chile*, 142(1), 72-78. Recuperado en 27 de junio de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872014000100011&lng=es&lng=es. 10.4067/S0034-98872014000100011.
- Díaz, B., Sánchez, J., y de León, A. (2014). Frecuencia cardiaca en reposo y enfermedad cardiovascular. *Medicina Clínica*, 143(1), 34-38.
- Dirección del Trabajo (2005). Nueva jornada laboral (reducción de 48 a 45 horas semanales). Gobierno de Chile. Disponible en: <http://www.dt.gob.cl/1601/w3-article-72784.html>
- Dunstan, D., Kingwell, B., Larsen, R., Healy, G., Cerin, E., Hamilton, M., y Owen, N. (2012). Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. *Diabetes care*, 35(5), 976-983.

- Erlichman, J., Kerbey, A., y James, W. (2002). Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 1: the impact of physical activity on cardiovascular disease and all-cause mortality: an historical perspective. *obesity reviews*, 3(4), 257-271.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (EPDETHBCA) [Adult Treatment Panel III] (2001). Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program. *JAMA* 2001; 285:2486-97.
- Freedson, P., Melanson E., y Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. Accelerometer. *Med. Sci. Sports Exerc*, 30:777–781.
- Fuentes, M., Zúñiga, F., Rodríguez, F., y Cristi, C. (2013). Actividad física laboral y composición corporal en mujeres adultas; estudio piloto. *Nutrición hospitalaria*.
- Garber, C., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B., Lamonte, M., Lee, I., Nierman, D., Swain, D.; American College of Sports Medicine (2011). 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. *Med Sci Sports Exerc*: 1334-59.
- García-Molina, V., Baeza, A., & Fernández, M. (2010). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (40), 4-20.

- George, J., Fisher, A., & Vehrs, P. (2007). *Tests y pruebas físicas* (4ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Giuseppe, M., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redon, J., Zanchetti, A., Böhm, M., Cifkova, R. (2013). Guía práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial. *Revista Española de Cardiología*, 66(11), e5. doi:10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc
- Hamilton, M., Healy, G., Dunstan, D., Zderic, T. y Owen, N. (2008). Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Curr Cardiovasc Risk Rep.*
- Haskell, W., Lee, I., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin B., et al. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*; 116: 1081-93.
- Herdy, A. y 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*. Editorial Médica Panamericana.
- Heyward, V. (2006). *Evaluación y prescripción del ejercicio* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- IPAQ Research Committee (2005). "Guías para el Procesamiento de Datos y Análisis del Cuestionario Internacional de Actividad física". Obtenido de: <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>

- Isidro, F. (2007). *MANUAL DEL ENTRENADOR PERSONAL. Del fitness al wellness (Color)* (Vol. 93). Editorial Paidotribo.
- Izzo, J., Levy, D., y Black, H. (2000). Importance of systolic blood pressure in older Americans. *Hypertension*, 35(5), 1021-1024.
- Koch, E., Díaz, C., Romero, T., Kirschbaum, A., Manríquez, L., Paredes, M., & Ortúzar, E. (2007). Razón cintura-estatura como un predictor de mortalidad en población chilena: un estudio de 8 años de seguimiento en la cohorte del proyecto San Francisco. *Rev. chil. cardiol*, 26(4), 415-428.
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., y Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Jama*, 301(19), 2024-2035.
- Kulinski, J., Ayers, C., Das, S., Sanghavi, M., De Lemos, J., Berry, J., & Kumbhani, D. (2014). Association Between Abnormal Ankle-Brachial Index and Accelerometer-Derived Sedentary and Exercise Time in the Asymptomatic General Population. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 7(Suppl 1), A235-A235.
- Lobelo, F., Pate, R., Parra, D., Duperly, J., & Pratt, M. (2006). Carga de mortalidad asociada a la inactividad física en Bogotá. *Rev salud pública*, 8(Sup 2), 28-41.
- López-Fontana, C., Martínez-González, M., & Martínez, J. (2003). Obesidad, metabolismo energético y medida de la actividad física. *Revista Española de Obesidad*, 1(1), 29-36.

- Márquez, S., Rodríguez, J., & Abajo, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos benéficos de la actividad física. *Apunts*, 83.
- MINSAL (2010). Encuesta Nacional de Salud 2009-2010.
- Mollinedo, F., Trejo, P., Araujo, R., y Lugo, L. (2013). Índice de masa corporal, frecuencia y motivos de estudiantes universitarios para realizar actividad física. *Educación Médica Superior*, 27(3), 189-199.
- Moreno, M. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista chilena de cardiología*, 29(1), 85-87.
- Moreno, B. y Esteban, B. (2006). *La obesidad en el tercer milenio*. Ed. Médica Panamericana.
- 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.
- Morris, J., Heady, J., Raffle, P., Roberts, C., y Parks, J. (1953). Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*.
- Norton, K., Norton, L., y Sadgrove, D. (2010). Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 496-502.
- OECD (2015), Hours worked (indicator). doi: 10.1787/47be1c78-en (Accessed on 09 July 2015). Disponible en: <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>

- Organización Mundial de la Salud (2015). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [En línea]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/
- Organización Mundial de la Salud (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health.
- Organización Mundial de la Salud (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.
- Organización Mundial de la Salud. (2006). Reglamento sanitario internacional 2005. World Health Organization.
- Organización Mundial de la Salud (2004). *Día Mundial de la Salud Objetivos y mensajes del día mundial de la salud 2004*. [En línea]. Disponible en: <http://www.who.int/world-health-day/2004/toolkit/objectives/es/>.
- Paffenbarger, R., Hyde, R., Wing, A., Hsieh, C., (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med*. 314:605–613.
- Palacio, J. & Trujillo, J. (2014). Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia sobre el VO₂ máximo, la frecuencia cardíaca de reposo y los índices de recuperación en futbolistas juveniles. *VIREF Revista de Educación Física*, 2(4), 33-91.
- Patiño, J. (2000). *Lecciones de cirugía*. Ed. Médica Panamericana.
- Pérez, V. & Devís, J. (2003). La promoción de la actividad física relacionada con la salud. La perspectiva de proceso y de resultado. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 3(10), 69-74.

- Pillay, J., Kolbe-Alexander, T., Van Mechelen, W. y Lambert, E. (2012). Steps that Count - The Association Between the Number and Intensity of Steps Accumulated and Fitness and Health Measures. *J Phys Act Health*.
- Pinheiro, A., Canaan, F., y Gonçalves, R. (2008). Insulemia, ingesta alimentaria y metabolismo energético. *Revista chilena de nutrición*, 35(1), 18-24.
- Reyes, M., Díaz, E., Lera, L., y Burrows, R. (2011). Ingesta y metabolismo energético en una muestra de adolescentes chilenos con sobrepeso y obesidad. *Revista médica de Chile*, 139(4), 425-431.
- Röckl, K., Witczak, C., y Goodyear, L. (2008). Diabetes, mitocondrias y ejercicio. *Revista española de cardiología suplementos*, 8(3), 27C-34C.
- Sánchez, R., Baglivo, H., y Favalaro, F. (2003). La importancia de la presión arterial sistólica en el riesgo cardiovascular.
- Sangenis, P (2005). *Mejore Su Salud Jugando Al Golf*. Editorial Norma
- Saunders, T., Tremblay, M., Mathieu, M., Henderson, M., O'Loughlin, J., Tremblay, A., y QUALITY cohort research group. (2013). Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity.
- Sedentary Behaviour Research Network. (2012). Letter to the Editor: Standardized use of the terms sedentary and sedentary behaviours. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 37(3): 540–542.
- Silva, K. y Farias, J. (2007). Risk factors associated with high blood pressure in adolescents. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 237-240.

- Troiano, R., Berrigan, D., Dodd, K., Masse, L., Tilert, T., y McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 181.
- Tudor-Locke, C. & Rowe, D. (2012). Using cadence to study free-living ambulatory behaviour. *Sports Medicine*, 42(5), 381-398.
- Tudor-Locke, C., Craig, C., Brown, W., Clemes, S., De Cocker, K., Giles-Corti, B., Hatano, Y., Inoue, S., Matsudo, S., Mutrie, N., Oppert, J., Rowe, D., Schmidt, M., Schofield, G., Spence, J., Teixeira, P., Tully, M., Blair, S. (2011). How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011 Jul 28;8:79.
- Tudor-Locke, C. & Bassett, D.(2004). How many steps/day are enough?. *Sports medicine*, 34(1), 1-8.
- Varo, J., Martínez, J. y Martínez, M. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. Facultad de medicina. Universidad de Navarra, España.
- Velásquez, G. (2006). *Fundamentos de alimentación saludable*. Universidad de Antioquia.
- Vived, À. (2005). *Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte*. Ed. Médica Panamericana.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.

ANEXOS

En el capítulo que se presenta a continuación, se incluyen cinco anexos utilizados en el estudio: carta utilizada para solicitar el permiso a las diversas autoridades; consentimiento informado que firmó cada participante; cuestionario IPAQ versión corta; planilla Excel; imagen programa Prism.

1. CARTA PERMISO A AUTORIDADES



5 de Enero, 2015

Estimado/a:

Primero que todo quisiera agradecer que nos atendiera el día de hoy para poder contarle sobre este importante estudio multicéntrico del que formamos parte.

Esta investigación busca conocer la relación que existe entre el tiempo que destinan las personas a estar mucho tiempo sentado y diversos indicadores de salud. Para esto se llevarán a cabo diversas mediciones (composición corporal, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, presión arterial, perímetros corporales, entre otros). Cabe resaltar que los resultados de este estudio son de carácter confidencial y tanto nombres como instituciones no serán publicados, rigiéndonos por los diversos comités de ética de nuestro país.

El equipo de trabajo está conformado por mi persona, Dr. Carlos Cristi-Montero y el Sr. Patricio Solís, docentes-investigadores de la Escuela de Educación Física. También por los alumnos tesistas Milena Adaros, Christian Escalona y Evelyn Rivera.

Los requisitos para participar de este estudio son; personas entre 18 y 60 años (hombre o mujer), que no realicen mucha actividad física, que no tomen más de dos medicamentos (por ejemplo para hipertensión, colesterol, glicemia, etc.), que no utilicen prótesis, y que deseen participar voluntariamente del estudio.

Necesitamos contar con 22 participantes (dos grupos de 11 por semana). Durante el primer día se les realizarán las mediciones y se les pasará el acelerómetro (pequeño instrumento) para determinar sus niveles de actividad física. El segundo día los participantes deberán ir tras un ayuno de 12 horas para estimar su porcentaje de grasa y se les retirarán los acelerómetros. Esto se repite por cada grupo.

Cualquier consulta o dudas al respecto se pueden comunicar con Evelyn Rivera Castillo.

Fono: +569 76970286, e- mail: lexevelyn_16@hotmail.com

Un cordial saludo,



Dr. Carlos Cristi-Montero

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

2. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTES



Fecha ___/___/_____

Consentimiento de participación por escrito**Estudio “Composición corporal y salud en trabajadores”**

Yo..... (nombre y apellido)

RUT..... - me comprometo a participar voluntariamente de este estudio a cargo del Dr. Carlos Cristi-Montero y el profesor Patricio Solís pertenecientes a la Escuela de Educación Física de la PUCV.

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

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.....

3. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace la gente 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 su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

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

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

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física intensa → *Vaya a la pregunta 3*

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

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo

hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

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

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada → *Vaya a la pregunta 5*

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

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro

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

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

_____ **días por semana**

Ninguna caminata → *Vaya a la pregunta 7*

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

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro

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

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

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro

4. PLANILLA EXCEL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Datos personales			Datos para calcular VO2max								
2	Nombre	Teléfono	Correo electrónico	Hora entrada	Ciudad	Nivel educ	Género	Edad	Talla	Frecuencia	Duración	Cuán duro
3	A. M.	9383XXXX	andres.m...	7:55	Valpara	Universitar	M		31	1,83	1 menos	moderado
4	A. R.	7756XXXX	aramirez.s...	8:15	La Cruz	Superior cc	M		35	1,69	0	0
5	A. S.	6315XXXX	m.alejand...	8:30	Valpara	Universitar	F		33	1,75	1 menos	moderado
6	L. B.	7851XXXX	leslie_bar...	8:30	Viña de	Universitar	F		33	1,55	2 más	moderado
7	J. V.	6295XXXX	jorge.villa...	8:30	Villa Al	Universitar	M		50	1,79	3 más	intenso
8	C. P.	7476XXXX	cecilia.po...	8:30	Valpara	Universitar	F		47	1,6	0	0
9	M. V.	9544XXXX	pvazquez...	8:30	Valpara	Universitar	F		51	1,54	0	0
10	C. Á.	7499XXXX	calvarezh...	8:30	Santiago	Universitar	M		30	1,72	0	0
11	J. Z.	5761XXXX	keka_zava...	8:45	Viña de	Universitar	F		38	1,67	0	0
12	A. G.	9712XXXX	godoymer...	8:00	Viña de	Universitar	F		29	1,53	0	0
13	L. A.	7635XXXX	arancibia...	8:00	Valpara	Superior cc	M		25	1,84	1 menos	leve
14	P. G.	8568XXXX	pamela.gc...	8:00	Villa Al	Superior Cc	F		28	1,68	0	0
15	F. J.	8404XXXX	francisco...	8:30	Viña de	Universitar	M		36	1,83	5 menos	moderado
16	G. O.	9732XXXX	gustavo.o...	8:30	Viña de	Universitar	M		40	1,74	6 más	moderado
17	P. B.	8442XXXX	pboye@v...	8:30	Viña de	Postgrado	F		51	1,68	1 más	moderado

Figura 24. Excel datos personales y para calcular el VO₂max

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
IPAQ							Acelerometría		
1 (d-int)	2 (t-inte)	3 (d-mod)	4 (t-mod)	5 (días ca)	6 (t-cami)	7 (tiempo)	Aceleró	Lado domi	Fecha de na
0	0	1	20	7	20	420	5 Derecho	21/11/1983	
0	0	0	0	5	30	600	7 Derecho	26/10/1979	
0	0	1	20	7	15	420	1 Derecho	17/10/1981	
0	0	1	60	6	60	360	6 Izquierdo	06/09/1981	
3	60	0	0	5	30	420	9 Derecho	21/11/1964	
0	0	0	0	4	20	540	11 Derecho	16/12/1967	
0	0	0	0	5	10	480	3 Derecho	05/01/1964	
0	0	0	0	5	20	720	4 Derecho	21/09/1984	
0	0	0	0	7	30	540	10 Derecho	05/02/1977	
0	0	0	0	7	30	720	2 Derecho	22/03/1985	
1	45	0	0	7	15	480	8 Derecho	04/12/1989	
1	60	0	0	7	30	480	11 Derecho	25/04/1986	
0	0	5	15	2	30	540	1 Derecho	18/08/1978	
0	0	7	30	5	10	300	7 Derecho	26/06/1974	
0	0	2	120	7	20	405	9 Izquierdo	11/12/1963	

Figura 25. Excel IPAQ y acelerometría.

W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
Composición corporal				Variables fisiológicas			
Peso	P. Cintura	Razón C/Est	Índice Adiposid	VO2	FC. Reposo	PAS	kcal/day
80	92	0,01	28,8	47	58	148	117
92,3	100	0,01	28,7	57	42	140	195
85,4	99	0,01	29,8	44	59	135	199
58,7	82	0,01	27,2	39	73	123	89
71,4	86	0,01	34,4	37	82	114	123
72,6	88	0,01	28,0	33	64	116	138
79,1	95,5	0,01	34,9	47	74	132	186
59,7	77	0,01	33,8	39	80	135	73
70,7	78	0,01	26,2	57	68	152	111
77,6	83	0,01	25,5	58	56	124	198
84,5	101	0,01	30,3	41	56	140	116
83,5	95	0,01	30,2	46	57	163	292
52,7	65	0,01	24,2	44	59	94	99
90,6	93	0,01	24,4	44	81	140	325
78,7	90	0,01	30,1	52	50	150	288

Figura 26. Excel variables de estudio

5. PROGRAMA ESTADÍSTICO PRISM

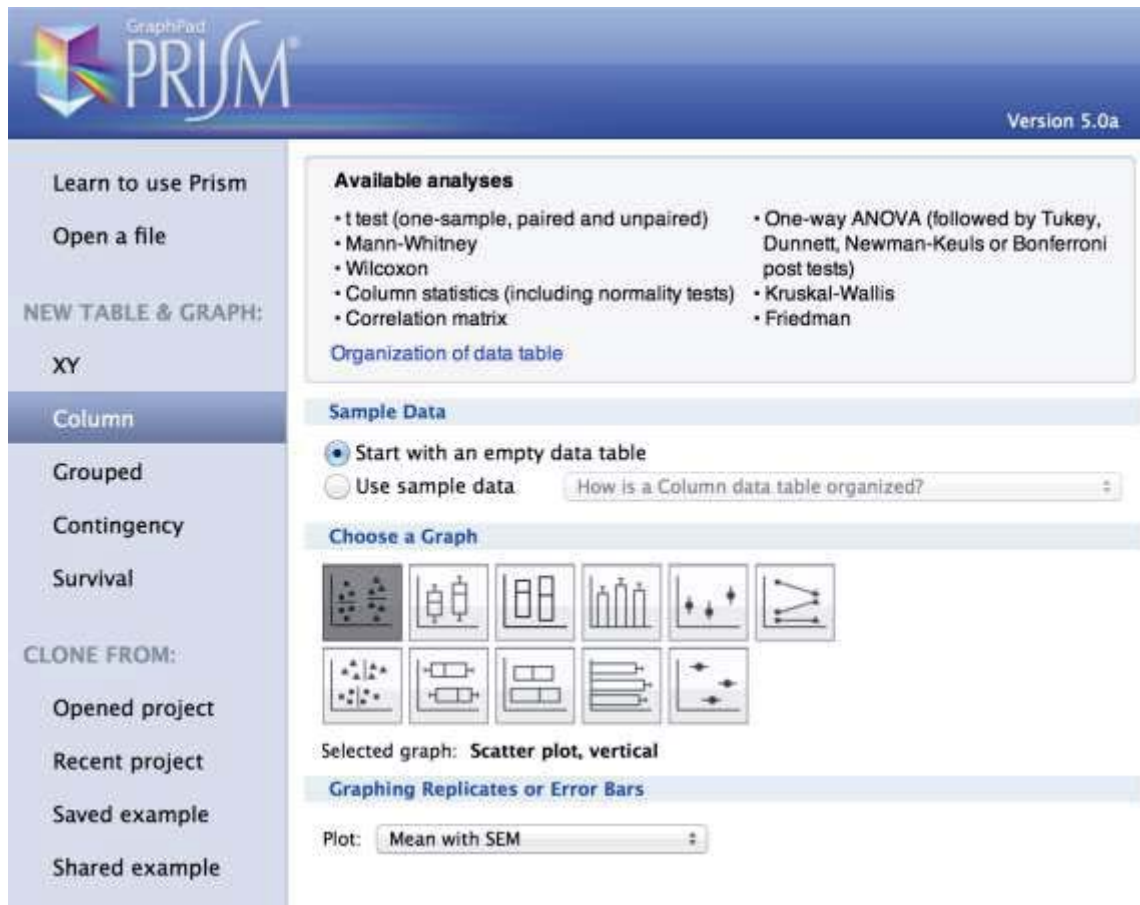


Figura 27. Programa Prism.