

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE

**DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SU RELACIÓN
CON EL ÍNDICE DE ADIPOSIDAD VISCERAL EN ADULTOS DE 18 A 60
AÑOS QUE TRABAJAN EN EL ÁREA DE SALUD DEL HOSPITAL
GENERAL DOCENTE NOVACLÍNICA SANTA CECILIA, QUITO 2019.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE**

AUTORA: DRA. RAFAELA ELIZABETH CORONEL CÁCERES

DIRECTOR DE TESIS: DR. OSCAR CONCHA

**DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. ROMMEL ESPINOZA DE LOS
MONTEROS**

QUITO, 2019

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Como director del trabajo de investigación titulado “DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE ADIPOSIDAD VISCERAL EN ADULTOS DE 18 A 60 AÑOS QUE TRABAJAN EN EL ÁREA DE SALUD DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE NOVACLÍNICA SANTA CECILIA, QUITO 2019”, expuesto por Rafaela Elizabeth Coronel Cáceres, egresada del Posgrado de Medicina del Deporte de la Facultad de Medicina y revisado el contenido del trabajo, considero que reúne los requisitos necesarios para ser evaluado por el tribunal de grado designado para su revisión y correspondiente calificación.

Quito, septiembre de 2019.

DIRECTOR DE TESIS
DR. OSCAR CONCHA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El contenido total del presente trabajo de investigación, su revisión bibliográfica, análisis, resultados obtenidos y conclusiones son responsabilidad absoluta de la autora.

Quito, septiembre de 2019.

LA AUTORA

MD. Rafaela Elizabeth Coronel Cáceres

CC: 1803809514

AGRADECIMIENTO

A mi abuelita Inés, por todo su cariño.

A mis tías: Cristina, Verónica y Gabriela, por ser un ejemplo de excelencia profesional y por siempre estar presentes en todos mis logros.

A Fer, por ser mi inspiración y por el amor que me demuestra cada día.

A mis profesores, amigos y maestros del posgrado, por su apoyo incondicional a lo largo de estos años.

Al personal de salud de Novaclínica Santa Cecilia, Dr. Patricio Bucheli, Dr. Patricio Calderón, Dr. Byron Salgado, Dra. María Pía Villamar, Dr. Patricio Buendía por brindarme su confianza y apoyo para culminar este reto profesional.

DEDICATORIA

Desde tu partida, no hay día en el que no te piense. Todos los días, mire a donde mire sé que en todas partes estas tú. Siempre cerca, siempre conmigo, cuidándome.

Este trabajo te lo dedico a ti, mi ángel de cuatro patas, Frida.

TABLA DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
LISTA DE TABLAS	IX
LISTA DE GRÁFICOS	X
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II.....	7
2.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
2.1.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.2 Actividad física, ejercicio y aptitud física.....	9
2.1.3 Beneficios de la actividad física	10
2.1.4 Métodos de evaluación de la actividad física.....	11
2.1.5 Obesidad.....	16
2.1.6 Métodos de evaluación de la obesidad	16
2.1.7 Índice de Adiposidad Visceral	19
2.1.8 Actividad física y tejido adiposo visceral	20
CAPÍTULO III	23
3.1 MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1.1 Justificación.....	23
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
3.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	25
3.4 OBJETIVOS.....	25

3.4.1 Objetivo General	25
3.4.2 Objetivos Específicos	26
3.5 EXPOSICIÓN DEL PROCEDIMIENTO TÉCNICO	27
3.5.1 Diseño del estudio	27
3.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	27
3.6.1 Criterios de inclusión	27
3.6.2 Criterios de exclusión	27
3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
3.8 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.8.1 Población.....	30
3.8.2 Muestra	30
3.9 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
3.10 PROCEDIMIENTO DIAGNÓSTICO.....	31
3.11 PLAN DE ANÁLISIS	34
3.11.1 Análisis univariar.....	34
3.11.2 Análisis bivariar.....	35
3.12 ASPECTOS BIOÉTICOS	35
3.12.1 Propósito de estudio.....	35
3.12.2 Procedimiento.....	35
3.12.3 Beneficios para los sujetos involucrados en el estudio.....	36
3.12.4 Riesgos y posibles molestias	36
3.12.5 Obtención del consentimiento para la participación del estudio	37
CAPÍTULO IV.....	38
4.1 RESULTADOS	38
4.1.1 Características demográficas.....	38
4.1.2 Medidas antropométricas	39
4.1.3 Valoración de actividad física	41
CAPÍTULO V	48

5.1 DISCUSIÓN.....	48
CAPÍTULO VI.....	53
6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
6.1.1 Conclusiones	53
6.1.2 Recomendaciones	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución del género y grupos etarios en los adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	38
Tabla 2. Medidas antropométricas según el género en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	39
Tabla 3. Clasificación antropométrica según el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	40
Tabla 4. Número de pasos diarios y MET/minutos/semanales en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	41
Tabla 5. Nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	42
Tabla 6. Nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) y género en los adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	43
Tabla 7. Nivel de actividad física según el índice graduado de pasos (podómetro) en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	44
Tabla 8. Nivel de actividad física según el índice graduado de pasos y género en los adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	45
Tabla 9. Nivel de concordancia entre los métodos de estimación de actividad física en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	46
Tabla 10. Correlación entre los métodos de estimación de actividad física, el índice de adiposidad visceral y el porcentaje de grasa corporal en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.....	47

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.42
- Gráfico 2.** Nivel de actividad física según el índice graduado de pasos en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.44

LISTA DE ABREVIATURAS

AF: actividad física

VAI: visceral adiposity index (índice de adiposidad visceral)

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

ISAK: International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Sociedad Internacional para el avance de la cineantropometría)

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire (Cuestionario Internacional de Actividad Física)

OMS: Organización Mundial de la Salud

CC: circunferencia de cintura

TAG: triacilglicéridos.

IMC: índice de masa corporal.

HDL: lipoproteínas de alta densidad.

ACSM: American College of Sports Medicine

MET: equivalente metabólico (Metabolic Equivalent of Task)

RESUMEN

La actividad física (AF) está asociada a efectos beneficiosos en la salud. Existen pocos datos en la región acerca de su influencia sobre el Índice de Adiposidad Visceral (VAI), siendo el objetivo de esta investigación determinar el nivel de AF y su relación con este índice en trabajadores de un hospital en Quito. Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal con 88 trabajadores escogidos mediante muestreo aleatorio simple. Se determinó el nivel de AF mediante el IPAQ y el uso de un podómetro. Se calculó el VAI y el porcentaje de grasa corporal mediante antropometría. Los datos se analizaron con el programa SPSS. El nivel de AF estimado mediante el cuestionario IPAQ es bajo (59,1%) mientras que, mediante el índice graduado de pasos, 39,7% son poco activos y 36,4% son sedentarios. La concordancia entre ambos métodos fue moderada ($\kappa = 0,444$). Se demostró una relación inversamente proporcional entre el nivel de AF y el VAI ($r = -0,309$; $p = 0,003$), así como también con el porcentaje graso, pero esta no fue significativa ($r = -0,196$; $p = 0,067$).

Palabras clave: actividad física, adiposidad visceral, personal de salud, podómetro.

ABSTRACT

Physical activity (PA) is associated with beneficial effects on health. There is little data in the region about its influence on the Visceral Adiposity Index (VAI), so the objective of this investigation is to determine the level of PA and its relationship with this index in workers of a hospital in Quito. An observational, descriptive, cross-sectional study was carried out that included 88 health workers who were chosen by simple random sampling. The level of PA was determined using the IPAQ and a pedometer. VAI was calculated and body fat percentage was determined by anthropometry. The data were analyzed with the SPSS program. The level of PA estimated through IPAQ questionnaire is low (59.1%) while, through the graduated step index, 39.7% are low active and 36.4% are sedentary. The level of agreement between both methods was moderate ($\kappa = 0.444$). This study also demonstrated that there is an inversely proportional relationship between the level of physical activity and the Visceral Adiposity Index ($r = -0.309$; $p = 0.003$), as well as body fat percentage but this was not significant ($r = -0.196$; $p = 0.067$).

Keywords: physical activity, visceral adiposity, health personnel, pedometer.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La actividad física se define como cualquier tipo de movimiento en el que interviene la musculatura esquelética y que a su vez produce un gasto energético. Se incluyen en la actividad física, al ejercicio y al deporte que tienen diferentes definiciones. El ejercicio es una actividad física planificada, estructurada y que se realiza de manera repetitiva, con el objetivo de optimizar o conservar la condición física, por otro lado, el deporte, es una actividad física especializada, sujeto a reglas, y con carácter competitivo (American College of Sports Medicine [ACSM], 2018).

Entre los beneficios de salud bien establecidos de realizar actividad física y ejercicio de forma regular tenemos, la mejora de la función cardiovascular y respiratoria, reducción de riesgo cardiovascular, enfermedades cerebro vasculares, hipertensión, osteoporosis, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, sobrepeso y obesidad, cáncer, disminución de ansiedad, depresión y aumento de la función cognitiva (ACSM, 2018).

Las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Colegio Americano de Medicina del Deporte (American College of Sports Medicine o ACSM) indican que para obtener los beneficios que proporciona el realizar actividad física regular, un adulto entre 18 a 64 años debe realizar al menos 150 minutos semanales de actividad aeróbica de moderada intensidad (caminata, paseos en bicicleta, ejercicios programados) o, realizar al menos 75 minutos de actividad física vigorosa (ACSM, 2018; Organización Mundial para la Salud [OMS], 2010).

Mundialmente, la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante que contribuye con la mortalidad de la población (6% de muertes en el mundo). Se le atribuye también, como causa principal de enfermedades como el cáncer de mama y colon (21% y 25% respectivamente), diabetes (27%) y cardiopatía isquémica (30%) (OMS, 2010).

En Ecuador, uno de los reportes epidemiológicos más relevantes es la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) realizada entre 2011-2013, que describe cifras alarmantes de inactividad física, en personas entre 18 a 60 años, con un porcentaje de 30% de niveles bajos de actividad física y un 15% de inactividad (Freire et al., 2014).

Para la valoración del nivel de actividad física existen métodos directos e indirectos, dentro de los directos, se encuentra la calorimetría directa, el agua doblemente marcada, medición del consumo de oxígeno, acelerómetros y podómetros. De estos, se considera como estándar de oro al agua doblemente marcada para estimar el gasto energético, pero su uso es complejo y costoso (Guirao, 2012).

Entre los métodos indirectos más usados están los cuestionarios de actividad física validados para distintos grupos etarios (niños, adolescentes, adultos y adultos mayores), por su bajo costo y rapidez para aplicarlos (Guirao, 2012). Uno de los más usados sobre todo para estudios epidemiológicos, es el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés). El IPAQ es una herramienta autoadministrada, sencilla, ampliamente utilizada, que estima el grado de actividad física en personas entre 15-69 años. (Craig et al., 2003).

El IPAQ permite, además, la comparación con otras poblaciones a nivel mundial o entre ciudades del mismo país. Fue desarrollado por la colaboración de

múltiples instituciones, publicado desde el año 1998 y validado en más de doce países globalmente, posteriormente, su uso se extendió a nivel mundial. En la actualidad se cuenta con varias versiones traducidas en distintos idiomas incluidas el español, alemán, japonés y portugués (Craig et al., 2003).

El cuestionario IPAQ posee dos versiones auto-aplicadas, la forma larga y la forma corta. La versión larga del cuestionario tiene la ventaja de estimar el grado de actividad física según cuatro dimensiones: trabajo, transporte, hogar y actividades de ocio o tiempo libre, pero esta puede ser más tediosa de aplicar en estudios poblacionales (Crespo, Delgado, Blanco, & Aldecoa, 2015).

En su versión corta, consta de 7 preguntas sobre la intensidad, frecuencia y duración de la actividad física global, siendo más sencillo y práctico de responder, pero no diferencia según las cuatro esferas previamente mencionadas. Los resultados de este cuestionario se clasifican en 3 categorías, siendo estas nivel bajo, moderado y alto (Crespo, Delgado, Blanco, & Aldecoa, 2015).

En el proceso de validación del cuestionario IPAQ frente a un acelerómetro como medida de criterio, se evidenció que éste presenta alta correlación con este método directo, tanto para la versión larga (coeficiente de correlación de Spearman entre 0,3) y la versión corta (coeficientes de correlación entre 0,3). Mientras que se presentó validez concurrente con un coeficiente de correlación estimado de 0,6 y fiabilidad en las mediciones (coeficientes de correlación entre 0,4-0,9 para la versión larga y 0,3-0,8 para la versión corta) (Craig et al., 2003).

Para el registro de la actividad semanal, se utilizan las unidades de índice metabólico o MET (Metabolic Equivalent of Task en inglés) que son la razón entre el metabolismo durante una actividad realizada y su metabolismo basal, reflejando así la

intensidad. En las conductas sedentarias, cualquier actividad como sentarse, acostarse o manejar, consumen menos de 1,5 MET. 1 MET equivale a la tasa de metabolismo basal, que es 3,50 ml/kg/min de O² utilizado para una persona de 70 kilogramos. (Crespo, Delgado, Blanco, & Aldecoa, 2015).

Para la cuantificación de los equivalentes metabólicos (MET), la referencia es que la caminata, siendo un nivel bajo, equivale a 3,3 MET, la actividad moderada a 4 MET y actividad vigorosa 8 MET, es decir que la realización de una actividad física vigorosa conlleva a 8 veces el gasto energético comparado al reposo (Crespo, Delgado, Blanco, & Aldecoa, 2015).

Por otro lado, los podómetros son pequeños dispositivos contadores de pasos; en la actualidad han alcanzado mayor popularidad y están siendo muy utilizados para evaluar el nivel de actividad física y su impacto sobre el perfil cardiometabólico. En una revisión sistemática realizada por Bravata et al. (2007), en el que se incluyeron 26 estudios con un total de 2.767 participantes, se concluyó que el uso de podómetros se asoció con un incremento en los niveles de actividad física, con una disminución del índice de masa corporal y los niveles de tensión arterial.

En otro estudio clínico controlado y aleatorizado realizado en mujeres latinas residenciadas en Estados Unidos, el podómetro presentó alta retención (90,7%) y adherencia del método (68,8%), reportando un incremento de la actividad física luego de 6 meses del protocolo (75,7%), con efectos positivos en la salud mental del sujeto (Pekmezi et al., 2013).

Los métodos directos poseen limitaciones económicas y metodológicas que dificultan su aplicación en estudios epidemiológicos, por lo que generalmente son utilizados para validar los métodos indirectos como el IPAQ, sin embargo, se ha

sugerido que no existe buena concordancia diagnóstica entre ambos, pudiendo generar sobreestimaciones al utilizar los cuestionarios (Ahmad et al., 2018).

Por su parte, se ha planteado recientemente el Índice de Adiposidad Visceral, como un método costo-efectivo y de fácil aplicación para la evaluación del riesgo cardiometabólico, el cual podría relacionarse con otros factores asociados a enfermedad cardiometabólica como el bajo nivel de actividad física (Ortiz et al. 2017). El comportamiento epidemiológico de este índice y su relación con el nivel de actividad física ha sido poco estudiado en la región, por esta razón se realizará esta investigación.

En relación con lo expuesto anteriormente, se ha planteado una pregunta de investigación sobre si existe relación inversa entre el nivel de actividad física y el Índice de Adiposidad Visceral en adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia en la ciudad de Quito, lo cual motivó a realizar esta investigación con el objetivo de determinar el nivel de actividad física en esta población, y a su vez establecer si existe relación con éste novedoso índice que evalúa un riesgo cardiometabólico.

Esta investigación cuenta con seis capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el capítulo I se elabora una explicación general del trabajo de investigación, analizando las definiciones de la actividad física, sus métodos de evaluación y el índice de adiposidad visceral los mismos que nos dan una visión general del estudio.

En el capítulo II se realiza una revisión de la bibliografía con mayor profundización y amplitud de los temas a tratar, con contribución de bibliografía actualizada.

En el capítulo III se indica la metodología utilizada en el presente trabajo, así como también los instrumentos para llevar a cabo este estudio. Así mismo se analiza la relevancia de este tema el mismo que se encuentra descrito en la justificación.

En el capítulo IV se analizan y describen los resultados mediante la utilización de tablas y gráficos, según las variables y propósitos del estudio obtenidos después de su análisis en el programa SPSS.

En el capítulo V se desarrolla la discusión en base a los resultados del estudio y con base a la evidencia científica consultada y expuesta en la revisión bibliográfica.

En el capítulo VI se exponen las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó tras culminar el proyecto. Adicionalmente, al final de este trabajo se encuentran las referencias bibliográficas consultadas y anexos fotográficos.

CAPÍTULO II

2.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Antecedentes de la investigación

Diversos estudios se han realizado a nivel mundial para evaluar la concordancia entre los métodos de valoración de la actividad física, uno de ellos es el reportado por los autores Lipert y Jegier (2017) donde compararon 4 métodos de estimación de actividad física (cuestionario IPAQ, podómetro, acelerómetro y el cuestionario SDPAR por sus siglas en inglés: Seven-Day Physical Activity Questionnaire Recal) en 81 hombres y 69 mujeres aparentemente sanas entre 45-64 años de edad.

Al realizar correlaciones intra-clase, se evidenció que los intervalos de confianza del 95% de las estimaciones del IPAQ fueron más anchos, en comparación al podómetro, lo que refleja mayor variación en la correlación test-retest de los participantes. En sus conclusiones plantean que la antropometría influye también en el método para estimar el nivel de actividad física, recomendando el uso del podómetro en pacientes con normopeso y con sobrepeso, mientras que en los obesos es más recomendable el acelerómetro.

Por su parte, los autores Ahmad et al. (2018) realizaron una investigación prospectiva, donde evaluaron el nivel de actividad física en 196 mujeres con sobrepeso y obesidad en un estado de Malasia, a través del cuestionario IPAQ en su versión corta y comparando con la valoración del podómetro. Para el análisis de concordancia, clasificaron el nivel de actividad física en activos (alto-moderado) e inactivos (baja) para el IPAQ; y en suficientemente activos (≥ 10.000 pasos diarios) e insuficientemente activos (< 10 pasos diarios) con el podómetro.

Según el IPAQ, el 61,1% de los participantes era activo, por otro lado, solo el 8,4% de los que utilizaron el podómetro fueron considerado activos. La media de pasos diarios fue de 5.196 pasos en 24 horas. No se encontró concordancia entre las dos técnicas utilizando el Kappa de Cohen ($\kappa= 0,05$; $p= 0,254$), lo que puede sugerir la sobreestimación del nivel de actividad física con el uso de métodos indirectos.

En otro estudio realizado en Suramérica, los autores Bortolozzo et al. (2017) llevaron a cabo un proyecto para evaluar la validez de criterio del cuestionario IPAQ a través de la correlación con el podómetro, en 118 adultos del sector industrial en Brasil. En primer lugar, realizaron una valoración antropométrica por medio del índice de masa corporal (IMC), encontrando una frecuencia de obesidad del 19% en el género masculino y 16% en el femenino.

La media de pasos en 24 horas fue de 11.411 ± 6.253 , por otro lado, la media de calorías quemadas fue mayor con el IPAQ ($657,81 \pm 545,05$) que con el podómetro ($583,81 \pm 419,34$). Se encontró una correlación fuerte entre la clasificación del nivel de actividad física con el IPAQ y el podómetro ($r= 0,67$; $p< 0,001$). Se realizó una clasificación basada en dos categorías activos y sedentarios para ambas técnicas y se encontró un grado de concordancia moderada ($k= 0,57$).

En Ecuador también se han realizado estudios que estiman y comparan los métodos de actividad física. Entre estos, el autor Arias (2018) llevó a cabo una investigación con el objetivo de determinar el grado de concordancia entre el IPAQ versión larga y el acelerómetro en 259 adultos de distintas regiones de la Costa y Sierra ecuatoriana.

Con relación al nivel de actividad física, el 44,4% de los participantes no presentó una clasificación concordante con las dos técnicas, mientras que el 55,6%

recibió la misma clasificación. No obstante, al aplicar la prueba Kappa, se evidenció un valor de $k = -0,3$, lo que refleja que no hubo concordancia entre estas técnicas de medición de la actividad física.

La influencia de la actividad física sobre el novedoso índice VAI ha sido poco estudiado en la región. Unos de los autores que han aportado al conocimiento epidemiológico de este índice, fueron Ortiz et al. (2017) en Cuenca-Ecuador, quienes realizaron un estudio descriptivo y transversal en una muestra de 318 adultos de las regiones urbanas de la ciudad, evaluando los factores asociados al VAI, incluyendo el nivel de actividad física en la esfera de ocio estimado con el IPAQ.

La media de VAI en el estudio fue de 2,5 con un rango intercuartil de 1,6-3,9. Los individuos fueron considerados activos en la esfera de ocio cuando tuvieron más de 346 MET/minutos/semana en las mujeres y más de 1.046 MET/minutos/semana en los hombres, asociándose en el modelo de regresión logística ajustado a un 67% menos en valor del VAI comparados a los inactivos ($p < 0,001$).

2.1.2 Actividad física, ejercicio y aptitud física

Los términos actividad física y ejercicio se habían utilizado en muchas investigaciones indistintamente, hasta que Caspersen, Powell y Christenson (1985) realizaron las definiciones más aceptadas hasta la actualidad. Los autores proponen que la actividad física fuera considerada como “cualquier movimiento producido por el músculo esquelético que resulte en un gasto energético, cuyas unidades de medición pueden ser los kilojulios (kJ) o las kilocalorías (kcal)”. (p. 126).

La actividad física depende de diversos factores como: el grado de musculatura de la persona, sus preferencias, la intensidad o duración de la actividad, entre otras. La actividad física es comúnmente referida como ejercicio o viceversa, pero según estos autores, el ejercicio es una subcategoría ya que implica “un movimiento planificado, estructurado, repetitivo y con objetivo claro de mantener la aptitud física” (Caspersen et al, 1985, p. 128).

También incluyen la definición de aptitud física como la “habilidad de llevar a cabo tareas de la vida diaria con vigor, sin cansancio, con energía para disfrutar las actividades de ocio y enfrentar emergencias” (Caspersen et al., 1985, p. 128). En este sentido, la aptitud física incluye la resistencia cardiorrespiratoria, la resistencia muscular, la composición corporal y la flexibilidad.

2.1.3 Beneficios de la actividad física

La realización regular de actividad física se asocia a un mejor perfil cardiometabólico, físico y mental. Es un componente importante en la prevención primaria y secundaria de enfermedades crónico-degenerativas como: cáncer, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular (Ndahimana & Kim, 2017). Se sugiere que la realización de actividad física tenga implicaciones en la autoestima, ya que mejora la percepción en cuanto a eficacia, competencia y aceptación de la persona (Zamani-Sani et al., 2016).

La inactividad física es definida como el no cumplimiento de los 150 minutos semanales de actividad física moderada o los 75 minutos de actividad física vigorosa. Este es uno de los principales factores de riesgo para enfermedades crónico-degenerativas, siendo responsable del 6% de las muertes cardiovasculares a nivel mundial (Biswas et al., 2015).

Por otro lado, hay algunas prácticas acumulativas de sedentarismo que parecen relacionarse con mayor riesgo de morbimortalidad por todas las causas, como: ver televisión, usar la computadora, jugar videojuegos, manejar vehículos o cualquier actividad que implique estar sentado por largas horas, independientemente del nivel de actividad física global realizada (Biswas et al., 2015).

Los mecanismos relacionados a estas patologías son el aumento del colesterol sérico, la acumulación de tejido adiposo visceral que genera su disfunción con una respuesta proinflamatoria crónica de bajo grado, que es uno de los iniciadores del proceso aterosclerótico; así como también resistencia a la insulina y acumulación exógena de lípidos en tejidos de almacenamiento no profesionales como el músculo esquelético (Alves et al., 2016).

Por el contrario, la realización de actividad física disminuye la incidencia de factores de riesgo cardiovascular como: hipertensión, hipercolesterolemia, síndrome metabólico, obesidad, diabetes mellitus tipo 2; y se relaciona con la disminución sérica de marcadores proinflamatorios como proteína C reactiva, IL-6, IL-1 β y factor de necrosis tumoral alfa y el mejoramiento de la sensibilidad a la insulina (Alves et al., 2016).

2.1.4 Métodos de evaluación de la actividad física

La medición de la actividad física se realiza para el monitoreo de la población y para valorar la eficacia de programas de intervención. Esta puede evaluarse a través de la cuantificación de movimientos o del auto-reporte del nivel de actividad que realiza la persona, por lo tanto, se pueden clasificar en directos u objetivos; o indirectos o subjetivos. Todos estos presentan ventajas y limitaciones, por lo que es importante

conocerlos para saber cuál es el requerido según el contexto de estudio (Ndahimana & Kim, 2017).

Métodos directos

Los métodos directos evalúan el gasto energético o los movimientos de forma objetiva y son considerados más precisos, por lo que se utilizan para validar a los métodos indirectos ya que su uso de forma rutinaria es complejo por su costo y afectación de las actividades del individuo (Kowalski, Rhodes, Naylor, Tuokko, & MacDonald, 2012).

También se reporta que el participante puede cambiar su nivel de actividad física porque “sabe” que está siendo evaluado. Estos pueden realizarse por equipos tecnológicos como los acelerómetros y podómetros, así como también con técnicas de agua doblemente marcada, la calorimetría directa e indirecta y la observación directa (Kowalski et al., 2012).

El agua doblemente marcada es el “Gold estándar” para la medición del gasto energético total, pero es costosa, requiere personal especializado y no provee información sobre el tipo de actividad física realizada. La calorimetría directa permite estimar el metabolismo basal, pero requiere el confinamiento de la persona en un período mínimo de 24 horas, por otro lado, la calorimetría indirecta es no invasiva, pero ambas técnicas son costosas y requieren personal entrenado (Ndahimana & Kim, 2017).

Los monitores de la frecuencia cardíaca son también objetivos, de bajo costo, no invasivos y sin alterar el funcionamiento diario, pero son imprecisos para

determinar el sedentarismo, bajos niveles de actividad física y puede presentar interferencias magnéticas o eléctricas con equipos de la vida cotidiana (Ndahimana & Kim, 2017).

Algunos métodos directos no pueden determinar el tipo de actividad física realizada, por lo que, los participantes deben llevar un registro de sus actividades para poder correlacionar los resultados. A su vez, tampoco toman en cuenta movimientos sin desplazamiento como: flexiones de tórax, sentadillas, levantamiento de cargas, o en el agua, como la natación y por último requieren calibración periódica (Arias, 2018).

Los podómetros son equipos portátiles, de fácil uso y no invasivos que permiten estimar el número de pasos diarios y posteriormente estimar el gasto energético. Estos aparatos permiten realizar una retroalimentación del nivel de actividad física, además de colocar metas progresivas para ser alcanzadas. Dentro de sus desventajas, puede subestimar el número de pasos y el gasto energético en pacientes que presentan limitación funcional o al caminar de forma más lenta (Miragall, Domínguez, Cebolla, & Baños, 2015; Torres-Castro et al., 2017).

Clasificación graduada de pasos según Tudor-Locke y Bassett

El podómetro indica la cantidad de pasos realizados en un período de 24 horas, lo que se relaciona con el nivel de actividad física y el gasto energético. La clasificación más utilizada fue realizada por Tudor-Locke y Bassett (2004) para adultos sanos, siendo:

- a) < 5.000 pasos/diarios deben ser considerado como sedentarios.

- b) 5.000-7.499 pasos/diarios se realizan en actividades diarias cotidianas, excluyendo deportes y se consideran poco activos.
- c) 7.500-9.999 pasos/diarios se incluyen como algo activos.
- d) ≥ 10.000 pasos/diarios es el punto de corte para clasificar a una persona como activo. Los individuos que realicen más de 12.500 pasos/diarios se clasifican como muy activos. (p. 6-7).

Métodos indirectos

Los métodos indirectos se basan en el auto-reporte de la actividad física y se realizan a través de cuestionarios, estos son de fácil aplicación en el ámbito epidemiológico, son prácticos y costo-eficientes. Además, intervienen de forma mínima en las actividades cotidianas del individuo. La desventaja de estas técnicas es que son subjetivos, es decir, dependen de la valoración y honestidad de la persona por lo que en muchos casos se puede sobreestimar o subestimar el nivel de actividad física (Kowalski et al., 2012).

Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ)

El Cuestionario Internacional de Actividad Física o IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire, en inglés*) surgió de la necesidad de monitorear el nivel de actividad física en la población. Diversas organizaciones participaron en el Comité IPAQ a finales de los años 90 e inicios del siglo XXI, como la Organización Mundial para la Salud (OMS), el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), la Universidad de Sídney y el Instituto Karolinska en Estocolmo (Mantilla & Gómez, 2007).

El cuestionario IPAQ posee dos versiones, la corta de 7 ítems que estima el nivel de actividad física de forma global, tanto en caminata, actividades moderadas y vigorosas en los últimos 7 días o la semana previa. Por otro lado, la versión larga, que indaga sobre 4 esferas claramente definidas: trabajo, transporte, hogar y actividades de tiempo libre u ocio (Mantilla & Gómez, 2007).

La versión corta del cuestionario ha sido promovida para su uso en el monitoreo de la población, esta no permite al investigador indagar sobre la esfera de actividad física, pero las integra generando un resultado global del tiempo dedicado a estas acciones, así como también permite calcular el consumo calórico a través de los equivalentes metabólicos o MET (Mantilla & Gómez, 2007).

El cuestionario evalúa actividades según su intensidad, estas son leves o caminata, las moderadas y las vigorosas; además incluye la valoración de la frecuencia y duración, es decir cuantos días a la semana se realiza la actividad y cuantas horas al día. Cabe destacar, que las actividades son consideradas cuando tienen una duración mínima de 10 minutos continuos (Mantilla & Gómez, 2007).

El IPAQ permite estimar el gasto energético asignando a las actividades una puntuación de MET de referencia, siendo estas: 3,3 MET para las actividades leves o caminata, 4 MET para las actividades moderadas y 8 MET para las actividades vigorosas. Posteriormente se clasifican los individuos según su nivel de actividad física en baja, moderada y alta (Román, Ribas, Ngo, & Serra, 2013).

En su estudio de validación en 12 países a nivel mundial, se evaluaron las versiones cortas y largas del IPAQ, demostrando estabilidad temporal (coeficiente de correlación de Spearman de 0,8), con criterio de validez comparado al acelerómetro

($r= 0,33$) y evidenciando resultados similares cuando se aplicaba por vía telefónica o presencial auto-administrada (Craig et al., 2003).

En un estudio realizado en poblaciones latinoamericanas se evaluó la trayectoria del uso del cuestionario IPAQ en Brasil y Colombia durante un periodo de 10 años, evidenciando que las preguntas en la esfera de trabajo y hogar generaban confusión en los participantes, además estas dimensiones ocasionan una sobrestimación del nivel global de actividad física, por otro lado en la versión corta, las respuestas en algunas ocasiones eran imprecisas ya que no se diferencian los tipos de actividad (Hallal et al., 2010).

2.1.5 Obesidad

La obesidad es una enfermedad de múltiples enfoques, relacionados al peso, composición corporal, distribución del tejido adiposo y su funcionalidad. Clásicamente, se ha definido como la acumulación crónica de grasa corporal, debido a un desequilibrio entre las calorías ingeridas y quemadas. La obesidad se relaciona con un mayor riesgo de enfermedades como diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemias y enfermedades cardiovasculares, debido a la inflamación crónica de bajo grado y resistencia a la insulina (Suárez, De Miguel, & Aguas, 2002).

2.1.6 Métodos de evaluación de la obesidad

Desde el enfoque antropométrico, la OMS propone que la obesidad se clasifique mediante el índice de masa corporal (IMC) que indica la relación entre el peso corporal y la talla del individuo, de esta manera, esta organización ha podido monitorear el avance de la obesidad en la población, considerándola una epidemia

global. La clasificación del IMC es: normopeso entre 18,5-24,9 kg/m²; sobrepeso entre 25,0-29,9 kg/m² y obesidad mayor a 30 kg/m² (Moreno, 2012).

Sin embargo, han surgido limitaciones con este método ya que no permite diferenciar entre el tejido adiposo y el tejido magro, por lo que algunos individuos podrían ser clasificados como obesos debido a la mayor cantidad de tejido muscular (atletas de resistencia) (Nuttall, 2015). Por esta razón, también se han implementado otras técnicas específicas para la estimación de la grasa corporal, a través de los pliegues subcutáneos, la impedancia eléctrica o el DEXA, pero todas presentan limitaciones metodológicas y económicas (Moreno, 2012).

Por otro lado, la valoración antropométrica basada en la medición del grosor de los pliegues cutáneos es un método indirecto que predice el porcentaje de grasa corporal. Esta es una de las técnicas más utilizadas, debido a su bajo costo y factibilidad; pero es requerido un instrumento calibrado acorde a los procedimientos estandarizados (Toomey, Cremona, Hughes, Norton, & Jakeman, 2015).

Esta medición se realiza en distintos sitios del cuerpo para obtener un estimación global más precisa, por ejemplo: 3 sitios (tórax, abdomen y muslo en hombres; tríceps, cresta-ilíaca y muslo en mujeres), 4 sitios (bicipital, tricípital, subescapular y cresta ilíaca) o hasta 7 sitios (tórax, axila, tríceps, subescapular, abdomen, cresta-ilíaca y muslo), ya que la distribución de la grasa subcutánea no es uniforme (Toomey et al., 2015).

El número de mediciones a realizar depende de la ecuación predictiva a utilizar, como: la fórmula de Durnin & Womersley (1974) en 4 sitios o la de Jackson & Pollock (1978) que puede ser aplicada para 3 sitios o 7 sitios de medición. El resultado final

de la ecuación es el porcentaje de grasa corporal, el cual puede ser clasificado en categorías específicas para el género.

Una de las clasificaciones más utilizadas es: delgado (masculino < 8,0%, femenino < 15,0%), óptimo (masculino entre 8,1-15,9%, femenino entre 15,1-20,9%), ligero sobrepeso (masculino entre 16,0-20,9%, femenino entre 21,0-25,9%), sobrepeso (masculino entre 21,0-24,9%, femenino entre 26-31,9%) y obeso (masculino \geq 25%, femenino \geq 32%) (Forbes, 2012).

Una estrategia actual para la medición de la grasa corporal y específicamente el tejido adiposo visceral, es la medición de la circunferencia de cintura (CC), que es fácil de realizar, de bajo costo y con resultados consistentes, incluso es utilizada en la actualidad como criterio diagnóstico para el síndrome metabólico. Una de sus desventajas, es la necesidad de puntos de cortes específicos para la raza y no hay un consenso definitivo para su uso en la población latinoamericana (Alberti et al., 2009).

El tejido adiposo visceral se ha relacionado de forma más estrecha con el riesgo cardiovascular, ya que presenta mayor grado de resistencia a la insulina e inflamación crónica de bajo grado, originadas por la hipertrofia cuando requiere incrementar el almacenamiento de lípidos. Esto se ha denominado síndrome del tejido adiposo visceral o adiposopatía (Lopes, Corrêa, Consolim, & Egan, 2016).

El mecanismo subyacente de la adiposopatía o disfunción del tejido adiposo visceral se da generalmente frente al aumento de la ingesta calórica que requiere el incremento de la síntesis de triglicéridos en este tejido para su almacenamiento. Cuando esto es excesivo, el tejido adiposo se hipertrofia generando hipoxia y secreción de gotas lipídicas que son proinflamatorias, que ocasionan el reclutamiento de macrófagos tisulares (Andersen, Murphy, & Fernández, 2016).

Por los diversos estímulos proinflamatorios que se forman en ese microambiente, el macrófago presenta un fenotipo “M1” que es proinflamatorio generando así un ciclo vicioso; esto agrava la resistencia a la insulina periférica así como también la exportación de ácidos grasos libres a la circulación (Andersen, Murphy, & Fernández, 2016).

2.1.7 Índice de Adiposidad Visceral

Si bien la circunferencia de cintura es actualmente uno de los métodos de evaluación más utilizados a nivel mundial para la estimación de la grasa corporal, no es un indicador de la función del mismo, además podría no diferenciar adecuadamente el tejido adiposo visceral del subcutáneo en la región abdominal (Amato & Giordano, 2014).

Por esta razón, Amato et al. (2010), plantearon un nuevo método denominado “Índice de Adiposidad Visceral” o “VAI” (*en inglés, visceral adiposity index*). El estudio se realizó con pacientes de atención primaria y el objetivo era obtener un índice que estimara la función del tejido adiposo visceral con variables de fácil acceso. Para esto, plantearon un modelo matemático de la distribución del tejido adiposo, ajustándolo además por los triglicéridos y el HDL. El resultado fue un índice específico para el género (Amato et al., 2010):

$$\text{Hombres: VAI} = \frac{\text{CC}}{39,68 + (1,88 * \text{IMC})} * \frac{\text{TAG}}{1,03} * \frac{1,31}{\text{HDL}}$$

$$\text{Mujeres: VAI} = \frac{\text{CC}}{36,58 + (1,89 * \text{IMC})} * \frac{\text{TAG}}{0,81} * \frac{1,52}{\text{HDL}}$$

Dónde:

VAI: índice de adiposidad visceral.

CC: circunferencia de cintura.

TAG: triacilglicéridos.

IMC: índice de masa corporal.

HDL: lipoproteínas de alta densidad.

En sus resultados, evidenciaron una correlación entre las variables utilizadas en el VAI y el tejido adiposo visceral cuantificado por medio de la resonancia magnética, a su vez, el VAI se correlacionó con los resultados del clamp euglicémico-hiperinsulinémico (coeficientes de regresión= -0,721, $p < 0,001$). Por otro lado, el incremento de este índice se relacionó de forma independiente a la cardiopatía isquémica (coeficientes de regresión= 0,899, $p < 0,001$) (Amato et al., 2010).

En los años posteriores, múltiples estudios han evaluado la relación entre el VAI y el riesgo cardiovascular en la población general, así como también en pacientes con esteatosis hepática, síndrome de ovarios poliquísticos, acromegalia, prolactinoma y enfermedad de Cushing, obteniendo resultados contradictorios, lo que indica la necesidad de estudiar este índice en distintas poblaciones y contextos patológicos para conocer su verdadera utilidad (Amato & Giordano, 2014).

2.1.8 Actividad física y tejido adiposo visceral

La actividad física modifica el metabolismo del tejido adiposo a corto y largo plazo. A corto plazo, se evidencia un estímulo adrenérgico que aumenta el flujo sanguíneo y lipólisis en el tejido adiposo para aumentar el suministro de ácidos grasos al músculo esquelético, lo que disminuye las reservas lipídicas. A largo plazo, el entrenamiento modula la fisiología del adipocito, disminuyendo el número y tamaño,

e incrementando la tasa de oxidación basal durante el ejercicio y post-ejercicio (Thompson, Karpe, Lafontan, & Frayn, 2012).

Por otra parte, la actividad física y el ejercicio pueden modular la actividad endocrina del tejido adiposo. Fenotípicamente este tejido se clasifica en: a) blanco, que está encargado del almacenamiento lipídico y la secreción de las adipocinas; y b) marrón, que son ricos en mitocondrias y se encargan de la termogénesis. En el primero, se incrementa la actividad mitocondrial, el consumo de glucosa y la secreción de adiponectina, que atenúa la resistencia a la insulina y la inflamación (Mika, Macaluso, Barone, Di Felice, & Sledzinski, 2019).

En un estudio realizado en más de 3.000 adultos entre 42-59 años de edad en Estados Unidos, se evidenció que la actividad física cuantificada por medio del cuestionario CARDIA se correlaciona de forma inversamente proporcional con los depósitos grasos medidos a través de la tomografía computarizada (coeficiente beta = -7,6; $p < 0,001$) (Whitaker, Pereira, Jacobs, Sidney, & Odegaard, 2017).

En otra investigación llevada a cabo en 66 pacientes de alto riesgo de diabetes mellitus tipo 2, se evaluó la relación entre el tiempo de sedentarismo con la distribución de grasa corporal a través de la medición directa por medio de un acelerómetro. La grasa corporal fue cuantificada por medio de resonancia magnética, encontrándose que cada aumento de 30 minutos de sedentarismo, se asocia a 15,7 cm³ más de tejido adiposo epicárdico ($p = 0,008$) y 183,7 cm³ más de tejido adiposo visceral ($p = 0,039$) (Henson et al., 2015).

Por último, en el personal de salud de un Hospital terciario en Nigeria, se evaluó el nivel de actividad física en 180 trabajadores por medio de un podómetro y su relación con la composición corporal. La media de pasos en 24 horas fue de 7.397

± 2.715 , siendo el personal de enfermería el que más pasos realizaba al día con una media de 7.980. El 20% de todo el personal fue activo (≥ 10.000 pasos diarios) y el número de pasos diarios se correlacionó de forma inversa con el porcentaje de grasa corporal ($r = -0,42$, $p < 0,001$) (Owoeye, Tomori, & Akinbo, 2016).

Cabe destacar que pocos estudios se han realizado para estimar la relación entre métodos directos, indirectos y el tejido adiposo visceral utilizando el VAI.

CAPÍTULO III

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 Justificación

La inactividad física es un factor de riesgo para mortalidad cardiovascular y por todas las causas, siendo responsable de aproximadamente el 9% de la mortalidad prematura. Por esta razón se ha propuesto como meta en salud pública, una reducción del 10% de los bajos niveles de actividad física, lo que evitaría más de 500 mil muertes anualmente alrededor del mundo (Lee et al., 2012).

Sin embargo, en los últimos años, no se ha observado la reducción de estas tendencias mundiales por lo que, si no se aplican otras estrategias, la meta propuesta para el año 2025 no podrá ser alcanzada (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2018). Este tema es de trascendencia nacional debido a los alarmantes índices de inactividad y baja actividad física en la población ecuatoriana, con más del 60% de la población siendo inactiva y 12,2% con baja actividad física (Freire et al., 2014).

Con el presente estudio, se midió el nivel de actividad física de esta población, utilizando métodos indirectos como el IPAQ así como también un dispositivo tecnológico (podómetro) ya que, solamente utilizando un cuestionario, se puede sobreestimar el nivel de actividad física de una persona, evaluando su influencia sobre el Índice de Adiposidad Visceral (Ortiz et al., 2017).

Los resultados obtenidos serán de gran utilidad para conocer el nivel de actividad física de los profesionales de salud que laboran en la institución y además

conocer el riesgo cardiovascular de cada individuo. Así mismo se podrá establecer el uso de estas herramientas para la valoración dentro del departamento de medicina ocupacional y dar recomendaciones pertinentes en cada caso.

3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudios epidemiológicos de los últimos años han demostrado que los niveles de actividad física a nivel mundial son aún muy bajos, lo que genera consecuencias en su salud física y mental (Lee et al., 2012). La prevalencia global de inactividad física es aproximadamente 27,5%, siendo Latinoamérica y el Caribe la región con mayor nivel de este factor de riesgo (Guthold et al., 2018). Se estima que los costos asociados a su atención médica rondan los 53,8 billones de dólares y causando pérdidas por productividad de 13,7 billones de dólares (Ding et al., 2016).

El sobrepeso y la obesidad es una de las principales consecuencias del comportamiento sedentario, cuya prevalencia se ha incrementado casi un 30% en las últimas décadas (Ng et al., 2014). Estos fueron causa de 3,4 millones de muertes en el año 2010 y son quinto factor de riesgo que origina mayor carga de morbilidad a nivel mundial (Lim et al., 2012). En Ecuador, según la ENSANUT-2013, más del 60% de la población tiene problemas de sobrepeso y obesidad (Freire et al., 2014).

En algunas ocasiones, en los estudios se realizan auto-reportes de los valores antropométricos que pueden generar sobre o infraestimaciones de esta problemática. También se ha criticado el uso del índice de masa corporal, al no poder discriminar entre masa magra y adiposa, especialmente el tejido adiposo visceral. Por eso se han propuesto otras estrategias de evaluación de la obesidad, como lo propone Amato et al. (2010), a través del índice de adiposidad visceral (VAI).

Un estudio realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador, por Ortiz et al. (2017), determinó que la actividad física alta en la esfera de ocio cuantificado por medio del IPAQ, disminuye en un 70% el VAI en comparación a los inactivos. Algunos autores indican que el uso de este cuestionario genera una sobrestimación del nivel de actividad física moderada a vigorosa, por lo tanto, queda en duda si sus mediciones son precisas y válidas para su uso clínico y epidemiológico (Bermúdez et al., 2013).

Los podómetros son pequeños, ligeros, económicos y de fácil utilización por lo que pueden ser una estrategia alternativa al uso de los métodos indirectos, tanto en estudios epidemiológicos como en el monitoreo individual (Miragall et al., 2015). Algunos estudios han reportado que no hay concordancia entre el uso de estos métodos directos con el IPAQ (Ahmad et al., 2018), por lo que en vista de la falta de datos locales que evalúen la influencia de la actividad física sobre el índice de adiposidad visceral mediante estos métodos, se plantea realizar esta investigación.

3.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe relación inversa entre el nivel de actividad física y el Índice de Adiposidad Visceral en adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia, Quito en el año 2019?

3.4 OBJETIVOS

3.4.1 Objetivo General

- Determinar el nivel de actividad física y su relación con el Índice de Adiposidad Visceral, en los trabajadores del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia.

3.4.2 Objetivos Específicos

- Clasificar según género, edad y antropometría a los adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia.
- Describir el nivel de actividad física según el cuestionario IPAQ y el podómetro en adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia.
- Evaluar la concordancia entre el uso del cuestionario IPAQ y el podómetro para medir el nivel de actividad física en adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia.
- Relacionar el nivel de actividad física por los dos métodos obtenidos con el Índice de Adiposidad Visceral en adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia.

3.5 EXPOSICIÓN DEL PROCEDIMIENTO TÉCNICO

3.5.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal.

3.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.6.1 Criterios de inclusión

- a. Personal de salud que labora en el hospital.
- b. Edad entre 18 a 60 años.
- c. Aceptar participar en el estudio mediante el consentimiento informado.

3.6.2 Criterios de exclusión

- a. Trabajadores que no acudieron a la valoración de medicina ocupacional y que no se realizaron exámenes de laboratorio.
- b. Trabajadores con enfermedad cardiovascular o cerebrovascular reciente (1 mes) que impida la realización de actividad física.
- c. Presentar alguna patología traumática, muscular o nerviosa en miembros inferiores.
- d. No completar de forma adecuada el cuestionario IPAQ.
- e. Mujeres embarazadas.
- f. Trabajadores que se negaron a utilizar el dispositivo contador de pasos.

3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Medidas estadísticas	Fuente
Grupos etarios	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales.	-18-29 años -30-39 años -40-49 años -50-60 años	Años	Cualitativa Ordinal	Frecuencias y porcentajes	Formulario de recolección de datos
Género	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural.	1. Mujer 2. Hombre	Fenotipo	Cualitativa Categórica	Frecuencias y porcentajes	Formulario de recolección de datos
Nivel de actividad física	Grado de movimiento producido por el músculo esquelético que resulte en un gasto energético.	1. Alta 2. Moderado 3. Baja	IPAQ	Cualitativa Ordinal	Frecuencias y porcentajes	Cuestionario IPAQ
Índice Graduado de Pasos	Clasificación según la cantidad de pasos realizados en un periodo de 24 horas.	1. Muy activo 2. Activo 3. Algo activo 4. Poco activo 5. Sedentario	Podómetro	Cualitativa Categórica	Frecuencias y porcentajes	Podómetro
MET	Es una medida del índice metabólico que describe la energía consumida por un sujeto por minuto en situación de reposo.	Equivalentes metabólicos	ml O ₂ /Kg x min IPAQ	Cuantitativa	Mediana y rango intercuartil	Cuestionario IPAQ
Pasos diarios	Es el número de pasos diarios contados por medio del podómetro de un sujeto en 24 horas.	1. Sedentario: < 5.000 2. Poco activo: 5.000-7.499 3. Algo activo: 7.500-7.999 4. Activo: 10000-12500 5. Muy activo: > 12500	Podómetro (número de pasos)	Cuantitativa	Media y desviación estándar	Podómetro
Índice de adiposidad visceral	Describe una función matemática que estima el grado de	Grado de adiposidad visceral (fórmula matemática)	Antropometría y valores de los lípidos	Cuantitativa	Media y desviación estándar	Formulario de recolección de datos

	adiposidad visceral y su función.					
Índice de masa corporal	Describe la relación existente entre el peso de una persona con respecto a su talla.	<ol style="list-style-type: none"> 1. IMC < 18,5: Bajo peso 2. IMC 18,5-24,9: Peso normal 3. IMC 25,0-29,9: Sobrepeso 4. IMC >30,0: Obesidad 5. IMC >30,0 - 34,9: Obesidad grado 1 6. IMC >35,0 - 39,9: Obesidad grado 2 7. IMC >40,0: Obesidad grado 3 	Antropometría (kg/m ²)	Cualitativa Ordinal	Frecuencias y porcentajes	Formulario de recolección de datos
Circunferencia abdominal	Es una medida antropométrica que describe el grado de adiposidad abdominal, medida en el punto equidistante entre el reborde costal y la espina ilíaca anterosuperior.	Valor de la circunferencia abdominal en centímetros	Centímetros	Cuantitativa	Media y desviación estándar	Formulario de recolección de datos
Porcentaje de grasa	Es la masa total de grasa dividida por la masa corporal total, multiplicada por 100.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delgado: Hombres < a 8,0%, mujeres < a 15,0%. 2. Óptimo: Hombres entre 8,1 a 15,9%, mujeres entre 15,1 a 20,9%. 3. Ligero sobrepeso: Hombres entre 16,0 a 20,9%, mujeres entre 21,0 a 25,9%. 4. Sobrepeso: Hombres entre 21,0 a 24,9, mujeres entre 26,0 a 31,9%. 5. Obeso: Hombres igual o mayor a 25,0%, mujeres igual o mayor a 32,0%. 	Porcentaje de grasa	Cualitativa Ordinal	Frecuencias y porcentajes	Formulario de recolección de datos
Triglicéridos	Lípido conformado por la esterificación de 3 ácidos grasos con el glicerol	Valor de triglicéridos séricos en milimoles/litro	Milimoles/ litro	Cuantitativa	Media y desviación estándar	Historia médica ocupacional
HDL	Son lipoproteínas de alta densidad que se encargan del transporte en reversa del colesterol	Valor de HDL milimoles/litro	Milimoles/ litro	Cuantitativa	Media y desviación estándar	Historia médica ocupacional

Elaborado por: Coronel, R. (2019)

3.8 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.8.1 Población

La población de estudio incluyó 177 trabajadores del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia, en Quito durante el año 2019, según el archivo de recursos humanos de la institución de los cuales, 114 pertenecen al área de salud.

3.8.2 Muestra

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para estimar proporciones en poblaciones finitas. Se realizó un muestreo aleatorio simple para estimar la proporción de activos con cada método de cuantificación de la actividad física.

$$n = \frac{N * (Z\alpha)^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + (Z\alpha)^2 * p * q}$$

Dónde:

n= Muestra a estimar.

N= Población igual a 114 trabajadores del área de la salud.

Z α = Intervalo de Confianza del 95%, que corresponde a un valor Z α de 1,960.

p= Proporción estimada de mediana-alta actividad, de 55% según los datos del ENSANUT-2013 o 0,55.

q= Proporción estimada de inactivos de 45% o 0,45.

d²= Precisión muestral aceptada del 5%.

Reemplazando los valores se obtiene:

$$n = \frac{114 * (1,960)^2 * 0,55 * 0,45}{5^2 * (114-1) + (1,96)^2 * 0,55 * 0,45} = 88 \text{ trabajadores}$$

3.9 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los datos fueron recolectados de forma primaria mediante un formulario de recolección (Anexo 1) que incluyó los datos de identificación del caso, el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) en su versión corta y los resultados del podómetro. También se realizó una búsqueda secundaria de información en las historias médicas ocupacionales, que contienen datos actuales de los trabajadores (datos de laboratorio, peso y talla). Adicionalmente se realizó una medición de pliegues corporales para obtener el porcentaje graso de cada individuo.

La recolección de los datos se realizó por medio de la autora de la investigación y la médica ocupacional de la institución. El IPAQ fue autoadministrado luego de realizar la explicación del método a los participantes, a los que se les contestó sus dudas durante el llenado. Todos los formularios fueron auditados para asegurar el adecuado llenado de los datos.

3.10 PROCEDIMIENTO DIAGNÓSTICO

Se compararon dos métodos de cuantificación del nivel de actividad física, el IPAQ en su versión corta y el podómetro marca Yamax modelo EX-510 que cuantificó el número de pasos diarios de cada participante.

El IPAQ versión corta evalúa la actividad física a través del cálculo de las Unidades de Índice Metabólico (MET) de referencia, según la duración (minutos) y frecuencia (días a la semana) de las actividades realizadas, clasificándolas en caminata (3,3 MET por minutos caminados al día por días a la semana), moderada (4,0 MET por minutos al día por días a la semana) y vigorosa (8 MET por minutos al día por días a la semana) (IPAQ Research Committee, 2005).

Posteriormente, el nivel de actividad física se clasificó en 3 categorías (IPAQ Research Committee, 2005):

1) Alta: actividad física vigorosa por lo menos 3 días a la semana con un mínimo de 1.500 MET/minutos/semanales o 7 o más días de cualquier combinación de caminar, actividad moderada o vigorosa con un mínimo de 3.000 MET/minutos/semanales.

2) Moderada: 3 o más días de actividad física vigorosa de por lo menos 20 minutos al día, o 5 o más días de actividad física moderada o caminata de 30 minutos al día, o 5 o más días de cualquier combinación de actividad física con un mínimo de 600 MET/minuto/semanales.

3) Baja: que no cumplen los criterios anteriores.

Se cuantificó el nivel de actividad física en cada trabajador por medio del podómetro, en una medición única de 24 horas. El equipo se calibró para el uso de cada sujeto, ingresando peso y talla para la medición de la zancada. Este tipo de podómetro posee un sensor 3D por lo que pudo llevarse en el bolsillo, en algún bolso o colgado en el cuello.

En esta investigación, el podómetro se sujetó de manera confortable al pantalón o al pecho y se cuantificó el número de pasos en 24 horas, cuyo inicio fue a las 7 am del día en curso en que el personal fue evaluado. El número de pasos al día se clasificó según los criterio de Tudor-Locke y Basset (2004): 1) < 5.000 pasos diarios, sedentario; 2) $5.000-7.499$ poco activo; 3) $7.500-9.999$ moderadamente activo; y 4) ≥ 10.000 pasos diarios como activos.

Además, se analizaron variables bioquímicas como triglicéridos (TAG), lipoproteína de alta densidad (HDL) y antropométricos como circunferencia de cintura (CC), peso, estatura e IMC. Se tomaron datos de la historia clínica de cada trabajador, donde constan los resultados del perfil lipídico (HDL y TAG).

Para la medición del peso se utilizó una báscula de piso móvil marca SECA modelo 876, con la persona descalza y con ropa ligera. Para la estatura, se utilizó un estadiómetro portátil marca SECA modelo 213, posicionando a la persona descalza, con la espalda recta y las piernas juntas, con la cabeza colocada según el plano de Frankfort (línea imaginaria trazada desde el extremo inferior de la órbita hasta el borde superior del conducto auditivo externo paralela al piso).

La medición de la circunferencia de cintura se realizó con una cinta antropométrica metálica marca SECA con precisión milimétrica y se la hará en el punto medio entre el reborde costal y la espina ilíaca antero superior (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2000).

Para la obtención del porcentaje graso se realizó una medición de cuatro pliegues cutáneos (bicipital, tricípital, subescapular y cresta ilíaca) con plicómetro marca Slimguide con precisión milimétrica, siguiendo la normativa descrita por la

Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) y se aplicó la fórmula de Durnin & Womersley (1974).

El cálculo del Índice de Adiposidad Visceral se realizó según la fórmula planteada por Amato et al. (2010) previamente realizando la conversión de las unidades de los triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad de miligramos/decilitro a mili moles/litro:

$$\text{Hombres: VAI} = \frac{\text{CC}}{39,68 + (1,88 * \text{IMC})} * \frac{\text{TAG}}{1,03} * \frac{1,31}{\text{HDL}}$$

$$\text{Mujeres: VAI} = \frac{\text{CC}}{36,58 + (1,89 * \text{IMC})} * \frac{\text{TAG}}{0,81} * \frac{1,52}{\text{HDL}}$$

3.11 PLAN DE ANÁLISIS

Las variables se transcribieron en una hoja de datos del programa Excel para Windows 2016 y fueron migradas al SPSS versión 15. El cálculo de los MET/minuto/semana se realizó multiplicando los valores de referencia en cada tipo de actividad física por los minutos al día por los días a la semana. Luego se clasificó a los trabajadores según el tipo de actividad física tanto para el IPAQ como el índice graduado de pasos.

3.11.1 Análisis univariar

En el análisis univariar, las variables cualitativas se presentaron en frecuencias y porcentajes, por otro lado, las variables numéricas o cuantitativas se presentaron en medias y desviación estándar. Los MET/minutos/semana fueron presentados con

medias y rango intercuartil según las recomendaciones del comité IPAQ (IPAQ Research Committee, 2005).

3.11.2 Análisis bivariado

Con respecto al análisis bivariado, se calculó el coeficiente Kappa para estimar el grado de concordancia entre los dos métodos de evaluación, utilizándose el criterio de Landis y Koch (citado por Cerda & Villarroel, 2008) entre 0,21-0,40 de aceptable, 0,41-0,60 como moderado, 0,61-0,80 como considerable y 0,81-1,00 como casi perfecto. Por otro lado, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre el número de pasos diarios y los MET/minutos/semanales con el índice de adiposidad visceral (VAI) para determinar la relación entre estas variables.

3.12 ASPECTOS BIOÉTICOS

3.12.1 Propósito de estudio

El objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel de actividad física en esta población y su relación con el índice de adiposidad visceral que refleja tanto la cantidad de grasa abdominal como su disfuncionalidad. Además, se evaluó la concordancia entre dos métodos de evaluación del nivel de actividad física, como el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) que es un método indirecto, y el podómetro, que es un método directo.

3.12.2 Procedimiento

Se solicitó autorización por parte de las autoridades del Hospital para realizar la investigación, así como también la aceptación y firma del consentimiento informado para la evaluación de los trabajadores del área de la salud, previo a cualquier procedimiento a realizar en los participantes.

En primer lugar, se aplicó el cuestionario IPAQ a cada trabajador seleccionado de forma auto-administrada. Posteriormente, se entregó el podómetro con una hoja de carácter informativo sobre su utilización y se realizó una muestra de la correcta utilización de este. Cada participante lo usó desde las 7 am durante todo el día con excepción del tiempo de la higiene personal o cuando se sumerja en agua, colocado colgado en el cuello o sujeto al pantalón o al tórax.

Los datos de laboratorio fueron obtenidos de las historias clínicas ocupacionales y los datos antropométricos (peso, estatura, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, plicometría) fueron evaluados por la investigadora y por la médica ocupacional de la institución.

3.12.3 Beneficios para los sujetos involucrados en el estudio

Los sujetos involucrados en el estudio se beneficiarán al conocer su nivel de actividad física y las recomendaciones que posteriormente se les dará juntamente con el departamento de medicina ocupacional de la institución.

3.12.4 Riesgos y posibles molestias

Este estudio no significó ningún riesgo para los participantes.

3.12.5 Obtención del consentimiento para la participación del estudio

Se solicitó a todos los participantes que firmaran la carta de consentimiento informado después de una explicación detallada del estudio.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Características demográficas

Se recolectaron datos de 88 adultos que laboran en el área de la salud que fueron sometidos al protocolo de estudio. En la Tabla 1, se presenta la distribución del género y grupos etarios, donde el 81,8% (n= 72) fue del género femenino y 18,2% (n= 16) masculino. En cuanto a los grupos etarios, el 30,7% tuvo entre 40-49 años (n= 27) seguido del 29,5% (n= 26) que se ubicó entre 50-60 años 20,5% (n= 18) entre 18-29 años y por último 19,3% (n= 17) entre 30-39 años.

Tabla 1. Distribución del género y grupos etarios en los adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	n	%
Género		
Femenino	72	81,8
Masculino	16	18,2
TOTAL	88	100,0
Grupos etarios		
18-29 años	18	20,5
30-39 años	17	19,3
40-49 años	27	30,7
50-60 años	26	29,5
TOTAL	88	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

4.1.2 Medidas antropométricas

En la Tabla 2 se muestran las medidas antropométricas de los adultos que laboran en el área de salud estudiados según el género, donde se puede evidenciar cifras similares de IMC entre las mujeres ($27,7 \pm 4,6 \text{ kg/m}^2$) y hombres ($26,5 \pm 3,1 \text{ kg/m}^2$). En cuanto a la circunferencia de cintura, los valores del género masculino fueron mayores con una media de $90,6 \pm 7,1 \text{ cm}$, mientras que las mujeres presentaron un valor medio de $87,5 \pm 10,1 \text{ cm}$.

Por su parte, la media del porcentaje de grasa corporal en las mujeres fue de $34,7 \pm 6,0 \%$, frente a $30,3 \pm 5,9 \%$ en los hombres, que los ubicó a ambos géneros en el rango de obesidad. Por último, se observó una media mayor del VAI en las mujeres con $2,4 \pm 1,8$; en comparación a los hombres cuya media fue de $1,6 \pm 1,1$.

Tabla 2. Medidas antropométricas según el género en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	Femenino		Masculino	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
IMC (Kg/m^2)	27,7	4,6	26,5	3,1
Circunferencia de cintura (cm)	87,5	10,1	90,6	7,1
Grasa corporal (%)	34,7	6,0	30,3	5,9
VAI	2,4	1,8	1,6	1,1

IMC: índice de masa corporal; VAI: índice de adiposidad visceral.

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

En la Tabla 3 se describen las clasificaciones antropométricas de los adultos evaluados según el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal. Con relación al índice de masa corporal, el 33% (n=29) se clasificó como normopeso, 43,2% (n= 38) fue sobrepeso, 15,8% obesidad grado 1 (n= 14) y 8% (n= 7) obesidad grado 2. Por su parte, según el porcentaje de grasa corporal, el 1,1% (n= 1) se ubicó en la categoría óptimo, 6,8% (n= 6) como ligero sobrepeso, 19,3% (n= 17) sobrepeso y el 72,8% (n= 64) como obeso.

Tabla 3. Clasificación antropométrica según el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	n	%
Índice de masa corporal (kg/m²)		
Bajo peso	0	0
Peso normal	29	33,0
Sobrepeso	38	43,2
Obesidad grado 1	14	15,8
Obesidad grado 2	7	8,0
Obesidad grado 3	0	0
TOTAL	88	100,0
Grasa corporal (%)		
Delgados	0	0
Óptimo	1	1,1
Ligero sobrepeso	6	6,8
Sobrepeso	17	19,3
Obeso	64	72,8
TOTAL	88	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

4.1.3 Valoración de actividad física

En la Tabla 4 se presentan las medidas de tendencias central y dispersión de los dos métodos utilizados de estimación de la actividad física. Esto se analizó para conocer el nivel global de actividad física de todos los trabajadores estudiados y poder comparar sus características con otras poblaciones. Los MET/minutos/semanales se presentaron según las recomendaciones previamente comentadas (mediana y rango intercuartil) ya que su distribución suele ser no normal.

En cuanto a la valoración con el podómetro, se encontró una media de pasos al día de $6134,4 \pm 3011,1$, clasificando a la población en el rango de pocos activos; por otro lado, con relación al cuestionario IPAQ, se calcularon los MET/minutos/semanales, cuya mediana fue de 462,0 con un rango intercuartil de 159,0-1500,0.

Tabla 4. Número de pasos diarios y MET/minutos/semanales en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	Media	Desviación estándar
Número de pasos (24 horas)	6134,4	3011,1
	Mediana	p25-p75
MET/minutos/semanales	462,0	159,0-1500,0

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

En la Tabla 5 y en el Gráfico 1, se expone el nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), donde se encontró que el 6,8% (n= 6) de los adultos tenían un nivel alto, 34,1% (n= 30) nivel moderado y el 59,1% (n= 52) nivel bajo de actividad física.

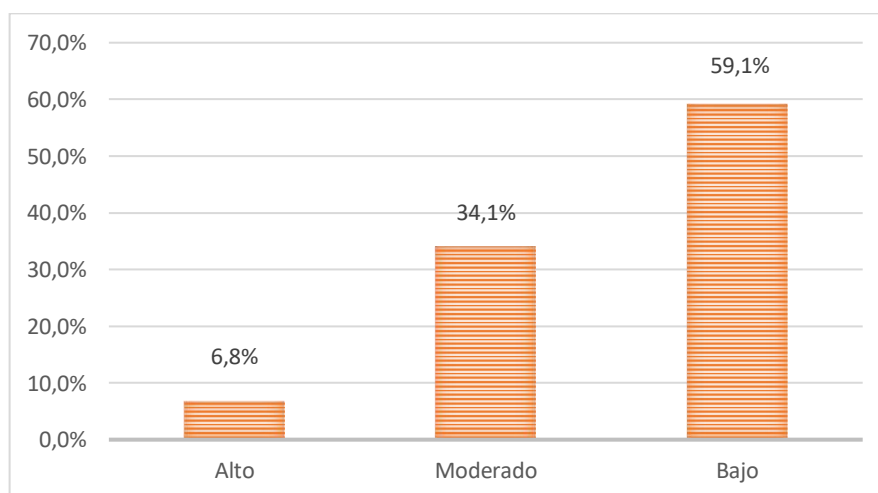
Tabla 5. Nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

IPAQ	n	%
Alto	6	6,8
Moderado	30	34,1
Bajo	52	59,1
TOTAL	88	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

Gráfico 1. Nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.



Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

En la tabla 6 se muestra la clasificación del nivel de actividad física según el género para determinar si hay diferencias en las frecuencias entre las categorías. Por medio del cuestionario IPAQ, no se evidenció asociación entre el nivel alto, moderado y bajo con el género, obteniendo un estadístico de χ^2 de 0,792 y un valor p de 0,673.

En esta tabla se evidencia que el 6,9% (n=5) de las mujeres se encontró en la categoría de actividad física alta mientras que el 6,3% (n=1) de los hombres se encontró en esta, del mismo modo el 36,1% (n=26) de estas se ubicó en la categoría de moderada y el 25,0% (n=4) de ellos, mientras que en el nivel bajo se encontraron el 68,8% (n=11) de los hombres y 56,9% (n=41) de las mujeres.

Tabla 6. Nivel de actividad física según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) y género en los adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	GÉNERO				χ^2 (p)
	FEMENINO		MASCULINO		
	n	%	n	%	
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA					0,792 (0,673)
Alto	5	6,9	1	6,3	
Moderado	26	36,1	4	25,0	
Bajo	41	56,9	11	68,8	
TOTAL	72	100,0	16	100,0	

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

En la Tabla 7 y Gráfico 2, se presenta el nivel de actividad física según el índice graduado de pasos (podómetro) en los adultos que laboran en el área de salud estudiados, evidenciando que el 9,1% (n= 8) mostró un nivel activo, 14,8% (n= 13) algo activo, 39,7% (n= 35) poco activo y 36,4% (n= 32) fue sedentario.

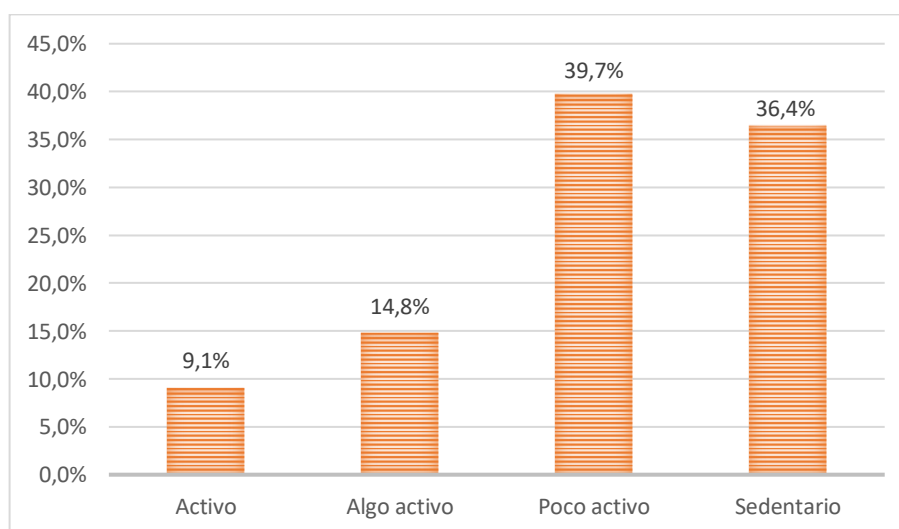
Tabla 7. Nivel de actividad física según el índice graduado de pasos (podómetro) en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

ÍNDICE GRADUADO DE PASOS	n	%
Activo	8	9,1
Algo activo	13	14,8
Poco activo	35	39,7
Sedentario	32	36,4
TOTAL	88	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

Gráfico 2. Nivel de actividad física según el índice graduado de pasos en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.



Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

En la Tabla 8 se presenta el nivel de actividad física según el podómetro y el género, aplicando la prueba χ^2 para determinar si la frecuencia de las categorías del índice graduado de pasos varía significativamente entre hombres y mujeres. De esta manera se obtuvo un coeficiente de 5,235 y un valor p igual a 0,155, lo que indica que no hay asociación significativa entre estas variables.

En esta tabla se observa que según el índice graduado de pasos el 11,1% (n=8) de las mujeres fue activa mientras que ningún hombre se encontró en esta categoría, el 12,5% (n=9) de ellas fue moderadamente activa y el 25% (n=4) de ellos, 43,1% (n=31) de las mujeres fueron poco activas y el 25% (n=4) de los hombres y finalmente ellas estuvieron en un 33% (n=24) en la categoría de sedentarios y ellos en el 50% (n=8).

Tabla 8. Nivel de actividad física según el índice graduado de pasos y género en los adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	GÉNERO				χ^2 (p)
	FEMENINO		MASCULINO		
	n	%	n	%	
ÍNDICE GRADUADO DE PASOS					5,235 (0,155)
Activo	8	11,1	0	0	
Moderadamente activo	9	12,5	4	25,0	
Poco activo	31	43,1	4	25,0	
Sedentario	24	33,3	8	50,0	
TOTAL	72	100,0	16	100,0	

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

Para evaluar el grado de concordancia entre los dos métodos de estimación del nivel de actividad física, se reclasificó el índice graduado de pasos, ya que se requiere un número igual de categorías para el cálculo del estadístico Kappa. Se realizaron dos modelos que se presentan en la Tabla 9.

En primer lugar, cuando se incluyó en la misma categoría a los poco activos-algo activos (5.000 a 9.999 pasos diarios), se observó un grado de concordancia moderado ($\kappa = 0,444$; $p = 0,076$). De igual forma, cuando se tomaron en cuenta como una categoría los sedentarios-pocos activos (hasta 7.499 pasos diarios), el grado de concordancia fue aceptable ($\kappa = 0,378$, $p = 0,085$).

Tabla 9. Nivel de concordancia entre los métodos de estimación de actividad física en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

PODÓMETRO							
IPAQ	Activo		Poco-algo activo		Sedentario		Kappa
	n	%	n	%	n	%	
Alto	3	37,5	3	6,3	0	0	0,444
Moderado	2	25,0	26	54,1	2	6,3	($p = 0,076$)
Bajo	3	37,5	19	39,6	30	93,7	
TOTAL	8	100,0	48	100,0	32	100,0	

IPAQ	Activo		Algo activo		Poco activo-sedentario		Kappa
	n	%	n	%	n	%	
Alto	3	37,5	2	15,4	1	1,5	0,378
Moderado	2	25,0	10	76,9	18	26,9	($p = 0,085$)
Bajo	3	37,5	1	7,7	48	71,6	
TOTAL	8	100,0	13	100,0	67	100,0	

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

En la Tabla 10 se muestran los coeficientes de correlación entre los resultados de los métodos de estimación de actividad física y el VAI, así como el porcentaje de grasa corporal. Los MET/minutos/semanales no se correlacionaron de forma significativa con el VAI ($r = -0,141$; $p = 0,191$) ni con el porcentaje de grasa corporal ($r = -0,116$; $p = 0,280$).

Por el contrario, el número de pasos diarios se correlacionó de forma inversamente proporcional con el VAI ($r = -0,309$; $p = 0,003$), lo que refleja que a mayor número de pasos realizados menor VAI; mientras que no se encontró correlación significativa con el porcentaje de grasa corporal ($r = -0,196$; $p = 0,067$).

Tabla 10. Correlación entre los métodos de estimación de actividad física, el índice de adiposidad visceral y el porcentaje de grasa corporal en adultos que laboran en el área de salud. Quito, 2019.

	VAI		% grasa corporal	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
MET/minutos/semanales	-0,141	0,191	-0,116	0,280
Número de pasos (24 horas)	-0,309	0,003	-0,196	0,067

VAI: índice de adiposidad visceral.

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Coronel, R. (2019).

CAPÍTULO V

5.1 DISCUSIÓN

Los beneficios de la actividad física en la salud cardiometabólica, especialmente en la reducción del porcentaje de grasa corporal, del tejido adiposo visceral y el mejoramiento del perfil inflamatorio, han sido establecidos en las investigaciones de los últimos años. No obstante, hay diferencias en los métodos de estimación de actividad física, por las limitaciones que presentan tanto los métodos directos, así como también los métodos indirectos.

Por esta razón se realizó este proyecto, para conocer la influencia del nivel de actividad física en el índice de adiposidad visceral cuantificado a través del podómetro y el cuestionario IPAQ. En este sentido se captaron 88 adultos que laboran en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia ubicado en la ciudad de Quito, que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

Inicialmente, al identificar las características sociodemográficas de los adultos estudiados, se encontró una distribución mayoritaria del género femenino con un 81,2%, siendo este porcentaje diferente al reportado por Bortolozo et al (2017) en una población trabajadora de industrias brasileñas, donde encontraron una frecuencia de 72,2% de hombres, mientras que Arias (2018), en su estudio de 9 ciudades de la Costa y Sierra en Ecuador, evidenció una frecuencia del género femenino de 50,6%.

De igual manera, al describir los grupos etarios se observó que el 60,2% de los adultos tuvieron entre 40-60 años de edad (30,7% entre 40-49 años y 29,5% entre 50-60 años), lo que se asemeja a lo reportado por Ahmad et al (2018) en su estudio en mujeres de una ciudad de Malasia, donde 63,3% tuvieron más de 40 años (42,2% entre

40-49 años y 20,7% más de 50 años. Por el contrario, difiere a lo presentado por Arias (2018), en población general de 9 ciudades de Ecuador, donde el 40,5% de los sujetos tienen entre 20-34 años y 46,4% tienen 35 o más años de edad.

Por su parte, al realizar la valoración antropométrica, se encontró una media del índice de adiposidad visceral del 2,4 en mujeres y 1,6 en hombres; estas diferencias entre género fueron reportadas por Ortiz et al (2017) en la población urbana de Cuenca donde evidenciaron una media total del VAI de 2,57, dividiendo en terciles por género para su análisis, siendo el punto de corte para el segundo tercil 1,7 en hombres y 2,05 en mujeres.

A su vez, en esta investigación se encontró una media similar de índice de masa corporal entre ambos géneros, estando ambos en la categoría de sobrepeso. Este resultado difiere a lo reportado por Lipert y Jegier (2017) en 150 adultos aparentemente sanos de Polonia, con características similares a los estudiados en este proyecto, con una media para los hombres de 27,9 kg/m² y para las mujeres de 24,7 kg/m², lo que podría estar causado por las diferencias constitucionales entre las razas europeas y las latinoamericanas.

Asimismo, según el índice de masa corporal, el 43,2% de los adultos presentó sobrepeso y 23,8% obesidad (15,8% grado I y 8,0% grado II). En contraparte, de acuerdo con la valoración del porcentaje de grasa corporal, el 72,8% fue obeso y el 19,3% sobrepeso.

La alta frecuencia de sobrepeso y obesidad en la población estudiada genera un mayor riesgo cardiometabólico y podría ser causada por una combinación de factores dietéticos y del nivel de actividad física. Es así como, al estimar el nivel de actividad física con el cuestionario IPAQ, el 6,8% se ubicó en la categoría alta y 34,1%

moderada, con una mediana de MET/minutos/semanas de 462. Al comparar estos resultados con el podómetro, se evidenció una media de pasos al día de 6134, por otro lado, solo el 9,1% se categorizó como activo (≥ 10.000 pasos diarios).

Estos resultados difieren con los presentados por Ahmad et al (2018) utilizando la versión corta del IPAQ, encontró que el 61,1% de los participantes de su estudio tuvo actividad física alta-moderada, mientras que con el podómetro fue de 8,4%, lo que demostró una gran diferencia en la valoración de esta población utilizando estos métodos.

A su vez, Owoeye et al (2016) determinaron el nivel de actividad física en trabajadores del área de salud en un Hospital de Nigeria, encontrando una media de 7,396 pasos en 24 horas, que es mayor a la calculada en esta investigación (6134) aunque se clasifica igualmente en poco activos, lo que concuerda con que el 20% de los mismos fue activo (mayor a 10.000 pasos diarios).

Por otro lado en Ecuador, los autores Soto, Zamora, Romero y Chávez (2015) describieron el nivel de actividad física en personal administrativo de una institución de la armada ecuatoriana mediante el cuestionario IPAQ, encontrando que 11,2% tuvo un nivel elevado y 48,7% nivel bajo, pero a pesar que esta población mostró un mayor nivel de actividad física que en este estudio, sigue siendo insuficiente. De igual manera, Álvarez, Vargas, Morales y Robles (2017) describieron un nivel de actividad bajo en 62% de hombres y 71% de mujeres del sector público en Ecuador.

Al clasificar el nivel de actividad física según el género, no hubo diferencias significativas entre hombres y mujeres tanto para el IPAQ ($\chi^2= 0,792$; $p= 0,673$), así como también con el podómetro ($\chi^2= 5,235$; $p= 0,155$), comportamiento que no concuerda con lo reportado por Arias (2018) en sujetos de la Costa y Sierra de Ecuador,

donde los hombres eran más activos ($p= 0,003$) y Lipert y Jegier (2017) en adultos trabajadores en Polonia, en el cual los hombre tenían mayor número de pasos diarios y mayor gasto energético que las mujeres ($p< 0,001$).

Posteriormente, se realizó la evaluación de la concordancia entre ambos métodos de estimación de la actividad física (IPAQ vs podómetro), siendo moderada cuando los poco activos y algo activos se consideraron una categoría ($\kappa= 0,444$); y aceptable cuando los poco activos y sedentarios fueron tomados como la menor categoría de actividad física ($\kappa= 0,378$).

Estas cifras contrastan con las obtenidas por Ahmad et al (2018) en mujeres de Malasia, obteniendo un $\kappa= 0,055$, indicando que no hay concordancia entre el IPAQ y el podómetro. A su vez, Arias (2018) en una población ecuatoriana, encontró un grado de concordancia nulo ($\kappa= -0,03$), entre el cuestionario IPAQ y el acelerómetro, donde el 44,4% no concordó en la clasificación de ambos métodos (22,8% leve en acelerómetro se clasificó como moderado-vigoroso en IPAQ y 21,6% lo contrario).

En este sentido, los autores Lipert y Jegier (2017) reportan en su estudio realizado en trabajadores, no atletas y sin comorbilidades, que el gasto energético calculado según el cuestionario IPAQ es mayor al demostrado por métodos directos como el acelerómetro y el podómetro ($p < 0,001$), independientemente de la edad y el índice de masa corporal. Esto puede estar ocasionado por sobreestimación de la actividad física de las personas al responder un cuestionario.

El nivel de actividad física se correlacionó significativamente de forma inversamente proporcional con el índice de adiposidad visceral cuando fue estimada por medio del podómetro ($r= 0,309$; $p= 0,003$), mientras que los MET/minutos/semana no se correlacionaron significativamente. Similar a este resultado, Ortiz et al (2017)

en Cuenca demostraron una relación inversa entre el nivel alto de actividad física en la esfera de ocio y el valor del VAI, siendo un factor protector al reducir la probabilidad de tener este índice elevado ($p < 0,001$).

Por su parte, los autores Whitaker et al (2017) evaluaron la relación entre la actividad física por medio del cuestionario CARDIA que fue validado por medio del acelerómetro y el tejido adiposo visceral cuantificado a través de tomografía computarizada, encontrando una relación inversa ($\beta = -7.6$; $p < 0,001$). A su vez, Henson et al (2015), reportaron una relación proporcional entre el tiempo de sedentarismo cuantificado por el acelerómetro y el tejido adiposo visceral estimado por resonancia magnética ($\beta = 191,3$; $p = 0,039$).

Si bien, se presentó una relación inversa entre el nivel de actividad física cuantificada tanto para los MET/minutos/semanales y el número de pasos diarios, esta no fue significativa. En contraste a los resultados presentados a esta investigación, Owwoye et al (2016) evidenciaron en 180 trabajadores del área de salud en un Hospital nigeriano, una relación inversamente proporcional entre el número de pasos diarios y el porcentaje de grasa corporal ($r = -0,42$; $p < 0,001$).

Estas diferencias en los resultados entre el índice de adiposidad visceral y el porcentaje de grasa corporal podría deberse a que el efecto de la actividad física sea más marcado en el tejido adiposo visceral, que en otras regiones del cuerpo como la grasa subcutánea, además puede deberse al bajo nivel de actividad física presentada en esta muestra de adultos.

El diseño de esta investigación es transversal, por lo tanto, unas de sus limitaciones es la imposibilidad de determinar relación causa-efecto, por lo tanto, se estableció relación entre ambas variables, pero no la dirección de la misma.

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.1 Conclusiones

- Del total del personal del área de salud estudiada, el 81,8% fue del género femenino y el 18,2% masculino, a su vez, el grupo etario más frecuente se ubicó entre 40-49 años con 30,7% seguido de 50-59 años con 29,5% para un total de 60,2% de adultos mayores a 40 años. Según el índice de masa corporal, el 43,2% tuvo sobrepeso, 15,8% obesidad grado I y 8% obesidad grado II, mientras que de acuerdo con el porcentaje de grasa corporal 19,3% se ubicó en sobrepeso y 72,8% como obeso.
- El nivel de actividad física según el IPAQ fue: 6,8% alto, 34,1% moderado y 59,1% bajo, asimismo, de acuerdo con el índice graduado de pasos, el nivel encontrado fue: 9,1% activo, 14,8% algo activo, 39,7% poco activos y 36,4% sedentario.
- Se encontró una concordancia moderada entre el cuestionario IPAQ y el podómetro cuando las categorías poco y algo activo se unieron ($\kappa = 0,444$), por otro lado, cuando los adultos sedentarios y poco activos se clasificaron como un grupo, el grado de concordancia fue aceptable ($\kappa = 0,378$).
- La valoración de actividad física según el podómetro (número de pasos diarios) se correlacionó de forma inversamente proporcional y significativa con el VAI ($r = -0,309$; $p = 0,003$), mientras que, con el porcentaje de grasa corporal, si bien se evidencia una relación inversa, esta no fue significativa. De igual manera, el cuestionario IPAQ no se correlacionó de forma significativa con el VAI ni con el porcentaje de grasa corporal.

6.1.2 Recomendaciones

- Debido a la alta frecuencia de sobrepeso y obesidad, se recomienda informar al personal que labora en el área de salud, por medio de talleres y carteleras, acerca de los riesgos que tiene el sedentarismo, sobrepeso y obesidad sobre la salud y así mismo, realizar recomendaciones para mantener una dieta saludable. Es importante también promover la formación de un equipo multidisciplinario que incluya un médico especialista en medicina del deporte para una adecuada y personalizada prescripción de ejercicio.
- Implementar jornadas recreacionales grupales en los adultos que laboran en el área de salud, estimulando la realización actividades como caminatas, natación, bicicleta entre otros, para aumentar el nivel de actividad física requerida para obtener beneficios en la salud (150 minutos semanales de actividad física moderada o 75 minutos semanales de actividad física vigorosa).
- Utilizar el cuestionario IPAQ para el monitoreo de la actividad física en el personal de salud estudiado, debido a su concordancia moderada con el podómetro.
- Realizar nuevos estudios multicéntricos que valoren la influencia de la actividad física sobre el porcentaje de grasa corporal, por medio de otras técnicas para así poder comparar resultados en distintas poblaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSM. (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (Tenth edition). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Ahmad, M., Salleh, R., Mohamad, N., Baharuddin, A., Rodzlan, W., Omar, A., Aris, T. (2018). Comparison between self-reported physical activity (IPAQ-SF) and pedometer among overweight and obese women in the MyBFF@home study. *BMC Women's Health*, 18(Suppl 1), 100.
- Alberti, K., Eckel, R., Grundy, S., Zimmet, P., Cleeman, J., Donato, K., International Association for the Study of Obesity. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640-1645.
- Alvarez, G., Vargas, M., Morales, H., & Robles, J. (2017). El sedentarismo y la actividad física en trabajadores administrativos del sector público. *Ciencia Unemi*, 9(21), 116-124.
- Alves, A., Viana, J., Cavalcante, S., Oliveira, N., Duarte, J., Mota, J., Ribeiro, F. (2016). Physical activity in primary and secondary prevention of cardiovascular disease: Overview updated. *World Journal of Cardiology*, 8(10), 575-583.
- Amato, M., Giordano, C., Galia, M., Criscimanna, A., Vitabile, S., Midiri, M., & Galluzzo, A. (2010). Visceral Adiposity Index: A reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care*, 33(4), 920-922.

- Amato, M., & Giordano, C. (2014). Visceral Adiposity Index: An Indicator of Adipose Tissue Dysfunction. *International Journal of Endocrinology*, 2014, 730827.
- Andersen, C., Murphy, K., & Fernandez, M. (2016). Impact of Obesity and Metabolic Syndrome on Immunity¹². *Advances in Nutrition*, 7(1), 66-75.
- Arias, P. (2018). Concordancia de Niveles de Actividad Física Medidos por el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) y Acelerometría en Sujetos Residentes en Zonas Urbanas del Ecuador (Tesis, Universidad San Francisco de Quito). Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6987/1/136152.pdf>
- Bermúdez, V., Rojas, J., Córdova, E., Añez, R., Toledo, A., Aguirre, M., López-Miranda, J. (2013). International physical activity questionnaire overestimation is ameliorated by individual analysis of the scores. *American Journal of Therapeutics*, 20(4), 448-458.
- Biswas, A., Oh, P., Faulkner, G., Bajaj, R., Silver, M., Mitchell, M., & Alter, D. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123-132.
- Bortolozzo, E., Santos, C., Pilatti, L., & Canteri, M. (2017). Validez del cuestionario internacional de actividad física por correlación con podómetro. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(66), 397-414.
- Bradbury, K., Guo, W., Cairns, B., Armstrong, M., & Key, T. (2017). Association between physical activity and body fat percentage, with adjustment for BMI: A large cross-sectional analysis of UK Biobank. *BMJ Open*, 7(3), e011843.
- Bravata, D., Smith, C., Sundaram, V., Gienger, A., Lin, N., Lewis, R., Sirard, J. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. *JAMA*, 298(19), 2296-2304.

- Caspersen, C., Powell, K., & Christenson, G. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* (Washington, D.C.: 1974), 100(2), 126-131.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2000). Anthropometry procedures manual. Recuperado de <https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/bm.Pdf>
- Cerda, L., & Villarroel, L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Revista chilena de pediatría*, 79(1), 54-58.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Crespo, J., Delgado, J., Blanco, O., & Aldecoa S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria*, 47(3), 175-183.
- Ding, D., Lawson, K., Kolbe, T., Finkelstein, E., Katzmarzyk, P., van Mechelen, W., Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. (2016). The economic burden of physical inactivity: A global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet* (London, England), 388(10051), 1311-1324.
- Durnin, J., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77-97.
- Forbes, G. (2012). *Human body composition: Growth, aging, nutrition, and activity*. New York: Springer - Verlag.
- Freire, W., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva-Jaramillo, M., Romero, N., & Sáenz, K. (2014). Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la

población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012 (Primera Edición). Quito-Ecuador: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Guirao, J. (2012). La valoración de la actividad física en la práctica clínica. Métodos e instrumentos. *Rev Educare*21, 10(9), 1-9.

Guthold, R., Stevens, G., Riley, L., & Bull, F. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086.

Hallal, P., Gomez, L., Parra, D., Lobelo, F., Mosquera, J., Florindo, A., Sarmiento, O. L. (2010). Lessons learned after 10 years of IPAQ use in Brazil and Colombia. *Journal of Physical Activity & Health*, 7 Suppl 2, S259-264.

Henson, J., Edwardson, C., Morgan, B., Horsfield, M., Bodicoat, D., Biddle, S., Yates, T. (2015). Associations of Sedentary Time with Fat Distribution in a High-Risk Population. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(8), 1727-1734.

IPAQ Research Committee. (2005). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. Recuperado de <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>

Jackson, A., & Pollock, M. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *The British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504.

Kowalski, K., Rhodes, R., Naylor, P., Tuokko, H., & MacDonald, S. (2012). Direct and indirect measurement of physical activity in older adults: A systematic review of the literature. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 148.

Lee, I., Shiroma, E., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S., Katzmarzyk, P., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major

non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* (London, England), 380(9838), 219-229.

Lim, S., Vos, T., Flaxman, A., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., Memish, Z. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* (London, England), 380(9859), 2224-2260.

Lipert, A., & Jegier, A. (2017). Comparison of Different Physical Activity Measurement Methods in Adults Aged 45 to 64 Years Under Free-Living Conditions. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 27(4), 400-408.

Lopes, H., Corrêa, M., Consolim, F., & Egan, B. (2016). Visceral adiposity syndrome. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 8, 40.

Mantilla, S., & Gómez, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 10(1), 48-52.

Mika, A., Macaluso, F., Barone, R., Di Felice, V., & Sledzinski, T. (2019). Effect of Exercise on Fatty Acid Metabolism and Adipokine Secretion in Adipose Tissue. *Frontiers in Physiology*, 10, 26.

Miragall, M., Domínguez, A., Cebolla, A., & Baños, R. (2015). El uso de podómetros para incrementar la actividad física en población adulta: Una revisión. *Clínica y Salud*, 26(2), 81-89.

Moreno, G. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124-128.

Ndahimana, D., & Kim, E. (2017). Measurement Methods for Physical Activity and Energy Expenditure: A Review. *Clinical Nutrition Research*, 6(2), 68-80.

- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Gakidou, E. (2014). Global, regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013: A systematic analysis. *Lancet* (London, England), 384(9945), 766-781.
- Nuttall, F. Q. (2015). Body Mass Index. *Nutrition Today*, 50(3), 117-128.
- Organización Mundial para la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Geneva: Organización Mundial para la Salud.
- Ortiz, R., Torres, M., Sigüenza, W., Sigüenza, N., Salazar, J., Añez, R., Bermúdez, V. (2017). Influencia de la actividad física y el consumo calórico sobre la adiposidad visceral en adultos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 54(4), 160-168.
- Owoeye, O., Tomori, A., & Akinbo, S. (2016). Pedometer-determined physical activity profile of healthcare professionals in a Nigerian tertiary hospital. *Nigerian Medical Journal : Journal of the Nigeria Medical Association*, 57(2), 99-103.
- Pekmezi, D., Dunsiger, S., Gaskins, R., Barbera, B., Marquez, B., Neighbors, C., & Marcus, B. (2013). Feasibility and acceptability of using pedometers as an intervention tool for Latinas. *Journal of Physical Activity & Health*, 10(3), 451-457.
- Román, B., Ribas, L., Ngo, J., & Serra, L. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(3), 254-257.
- Soto, R., Zamora, A., Romero, E., & Chávez, E. (2015). La actividad física de los trabajadores civiles administrativos de las Fuerzas Armadas, ESPE, en Ecuador (resultados preliminares). *Lecturas: Educación física y deportes*, 19(202), 11.

- Suárez, C., De Miguel, E., & Aguas, Y. (2002). Sobrepeso y obesidad. *Farmacia Profesional*, 16(5), 50-57.
- Thompson, D., Karpe, F., Lafontan, M., & Frayn, K. (2012). Physical activity and exercise in the regulation of human adipose tissue physiology. *Physiological Reviews*, 92(1), 157-191.
- Toomey, C., Cremona, A., Hughes, K., Norton, C., & Jakeman, P. (2015). A Review of Body Composition Measurement in the Assessment of Health. *Top Clin Nutr*, 30(1), 16-32.
- Torres, R., Céspedes, C., Vilaró, J., Vera, R., Cano, M., Vargas, D., Vargas, D. (2017). Evaluación de la actividad física en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista médica de Chile*, 145(12), 1588-1596.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(1), 1-8.
- Wanner, M., Martin, B. W., Autenrieth, C. S., Schaffner, E., Meier, F., Brombach, C., Probst-Hensch, N. (2016). Associations between domains of physical activity, sitting time, and different measures of overweight and obesity. *Preventive Medicine Reports*, 3, 177-184.
- Whitaker, K., Pereira, M., Jacobs, D., Sidney, S., & Odegaard, A. (2017). Sedentary Behavior, Physical Activity, and Abdominal Adipose Tissue Deposition. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(3), 450-458.
- Zamani, S., Fathirezaie, Z., Brand, S., Pühse, U., Holsboer, E., Gerber, M., & Talepasand, S. (2016). Physical activity and self-esteem: Testing direct and indirect relationships associated with psychological and physical mechanisms. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 12, 2617-2625.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta y formulario de recolección de datos

Iniciales del nombre y apellido: _____ Código: _____

Género: M _____ F _____ Edad: _____ años

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa pase a la pregunta 3.

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

_____ horas por día _____ minutos por día

_____ No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca de todas aquellas actividades moderadas que usted realizo en los últimos 7 días. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada pase a la pregunta 5

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

_____ horas por día _____ minutos por día

_____ No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

_____ días por semana

No camino: pase a la pregunta 7

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando?

_____ horas por día _____ minutos por día

_____ No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

_____ horas por día _____ minutos por día

_____ No sabe/No está seguro(a)

Este es el final del cuestionario, gracias por su participación

IPAQ Group. International Physical Activity Questionnaire. 2002. Disponible en:

<http://www.ipaq.ki.se/>

PODÓMETRO	
Número de pasos al día: _____	
Índice graduado de pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Sedentario____ (< 5000 pasos diarios) • Poco activo___ (5000-7499 pasos diarios) • Algo activo___ (7500-9999 pasos diarios) • Activo____ (10000-12500 pasos diarios) • Muy activo_____ (> 12500 pasos diarios) 	
Triglicéridos: _____	
HDL: _____	
Circunferencia de cintura: _____	
Peso: _____	
Talla: _____	
Índice de masa corporal: _____	
% de grasa corporal: _____	
Valor VAI: _____	

Elaborado por: Coronel, R. (2019)

PLIEGUES	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIA
PLIEGUE BÍCEPS			
PLIEGUE TRÍCEPS			
PLIEGUE SUBESCAPULAR			
PLIEGUE CRESTA ILÍACA			

Elaborado por: Coronel, R. (2019)

Anexo 2. Consentimiento informado

Título de la investigación: Determinación del nivel de actividad física y su relación con el Índice de Adiposidad Visceral en adultos de 18 a 60 años que trabajan en el área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia, Quito 2019.

Datos del equipo de investigación:

Dra. Rafaela Elizabeth Coronel Cáceres

Número de cédula: 1803809514

Teléfono de contacto: +593 98 703 4775

Este consentimiento informado para participar en la investigación está dirigido a trabajadores del área de la salud del Hospital.

Introducción

La inactividad física es un problema en la actualidad, es uno de los principales riesgos para enfermedades como la obesidad, por lo que es importante promover medidas de prevención para aumentar el nivel de actividad física de la población. Para esto, inicialmente se debe contar con instrumentos que permitan identificar el grado de actividad física de forma precisa, entre estos se encuentra el uso de cuestionarios como el “Cuestionario Internacional de Actividad Física”, debido a su facilidad para la aplicación.

Sin embargo, algunos autores sugieren que las personas contestan este cuestionario de forma imprecisa, ocasionando que el nivel de actividad física medido sea mayor al real, por lo que también se pueden utilizar aparatos electrónicos como sensores que miden cuantos pasos realiza usted en un día (podómetros) y podría reflejar de manera más precisa su nivel de actividad física. Pocos estudios han comparado estos dos métodos en la localidad, además de utilizar un novedoso modelo, como es el Índice de Adiposidad Visceral, para estimar el impacto de esta actividad sobre la obesidad, por esta razón se plantea realiza esta investigación.

Se le invita a participar en este trabajo para poder mejorar el conocimiento actual sobre estos métodos de estimación de la actividad física en la localidad y poder recomendar su uso. Usted puede decidir de forma voluntaria participar en este trabajo o no; no tiene que decidirlo en estos momentos y puede consultarlo con cualquier persona. Si no entiende algunas palabras en este documento, por favor pregunte y con gusto contestaremos y aclararemos sus inquietudes.

Objetivo del estudio

Este estudio se realizará para determinar el nivel de actividad física mediante dos métodos diferentes, el Cuestionario Internacional de Actividad Física y el podómetro, en los trabajadores del área de salud del Hospital General Docente Novaclínica Santa Cecilia y su relación con el Índice de Adiposidad Visceral. Para esto se investigará si

usted realiza poca actividad física, moderada actividad física o alta actividad física en su día a día.

Descripción de los procedimientos

Los procedimientos que se realizarán son los siguientes:

- Se entregará un formulario de recolección de datos de 3 hojas, que incluye preguntas generales como su edad y género, además de contener el Cuestionario Internacional de Actividad Física en su versión corta. Este cuenta con 7 preguntas sobre el nivel de actividad física que usted realizó en los últimos 7 días. Es un cuestionario auto-administrado pero previamente se le explicará cómo llenarlo, no tardará más de 15 minutos en contestarlo. Por favor responda todas las preguntas.
- Se revisará su historia clínica para recolectar la información sobre resultados de laboratorio de su perfil de lípidos (grasas) entre ellos triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad, que son necesarios para calcular el Índice de Adiposidad Visceral.
- Se realizarán las mediciones que incluyen peso, talla, medida de la circunferencia de cintura, medición de pliegues cutáneos.
- Se le explicará la utilización del podómetro, que es un sensor que lo tendrá sujeto al pantalón o al pecho, en un periodo de 24 horas. Este medirá el número de pasos diarios que usted toma, clasificando así el nivel de actividad física. Se le colocará el podómetro a las 7 am de un día habitual y será retirado al día siguiente a la misma hora. Este aparato solo se lo quitará cuando vaya a realizar su higiene personal, debe mantenerlo con usted todo el día.

Riesgos

No se verá expuesto a ningún nuevo tratamiento o fármaco.

Beneficios

Se le indicará su nivel de actividad física y se le darán las recomendaciones para alcanzar el grado necesario para obtener beneficios a la salud. También se le dará material informativo sobre la actividad física y la obesidad. La participación en este estudio será de forma libre y voluntaria. En caso de no acceder a participar en el estudio, no se verán afectados de ninguna manera, y podrán realizar sus actividades de manera normal dentro del Hospital. Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Confidencialidad y privacidad

Ninguno de sus datos será mostrado públicamente, solo el investigador a cargo tendrá acceso a su información y la base de datos será manejada por número de casos. La base de datos estará disponible para la consulta solo por parte del director de Tesis y las autoridades éticas correspondientes de la Universidad.

Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono: +593 98 703 4775 que pertenece a la Dra. Rafaela Elizabeth Coronel Cáceres o envíe un correo electrónico a rafacoronelcaceres@gmail.com.

Este proyecto fue aprobado por el Subcomité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, que está encargada de velar por la salud de los participantes del estudio. Le recordamos que su participación es totalmente voluntaria.

Consentimiento informado

Yo: _____; número de cedula de identidad: _____; he leído o se me ha leído este documento que explica la investigación a realizar, se me han aclarado de forma satisfactoria todas las preguntas que surgieron. De forma voluntaria acepto participar en este proyecto y doy consentimiento para el manejo y almacenamiento de muestras biológica si fuese necesario. Entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier etapa de este. Siendo consciente de esto, firmo.

Nombres completos del participante Firma del participante Fecha

Nombres completos de la investigadora Firma de la investigadora Fecha

Anexo 3. Fotografías



Hospital General Docente “Novaclínica Santa Cecilia”.



Directorio Hospital General Docente “Novaclínica Santa Cecilia” 2018-2019.



Auxiliares de enfermería.



Enfermeras y enfermeros.



Médicos residentes.



Archivo del departamento de Medicina Ocupacional.



Balanza y estadiómetro marca SECA.



Podómetro digital marca Yamax.



Medición de pliegues.



Entrega y explicación del uso del podómetro.