

**ASOCIACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y ESTRÉS PSICOLÓGICO
PERCIBIDO EN ADULTOS DE BUCARAMANGA**

PAULA CAMILA RAMÍREZ MUÑOZ



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
BUCARAMANGA
2014**

**ASOCIACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y ESTRÉS PSICOLÓGICO
PERCIBIDO EN ADULTOS DE BUCARAMANGA**

PAULA CAMILA RAMIREZ MUÑOZ

Trabajo de grado para optar al título de MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA

**Directora
Laura Isabel Valencia Ángel
Médica, Magíster en Epidemiología**

**Codirectora
Myriam Oróstegui Arenas
Enfermera, Magíster en Epidemiología**

**Asesores
Luis Carlos Orozco Vargas
Médico, Magíster en Epidemiología**

**Adalberto Campo Arias
Médico, Especialista en Psiquiatría**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
BUCARAMANGA**

2014

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por la oportunidad de alcanzar este nuevo logro en mi vida.

A mi mamá que es mi inspiración

A mi Esposo Luis Fernando, mis hijos Nicolás e Isabella por el apoyo, la paciencia y el amor.

Al Dr. Luis Carlos Orozco a quien admiro y respeto profundamente, gracias maestro por sus consejos, enseñanza y colaboración.

A la Dra. Miriam Ruiz, su apoyo, dedicación y acompañamiento fueron fundamentales para culminar esta etapa.

A los docentes de la Maestría, por su entrega y generosidad con el conocimiento.

A mi compañeras de la V Cohorte, por su amistad, apoyo incondicional y compañía en este difícil camino.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. OBJETIVOS	24
1.1 OBJETIVO GENERAL	24
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	24
2. MARCO CONCEPTUAL	25
2.1 DEFINICIÓN DE ESTRÉS	25
2.2 ESTRÉS PSICOLÓGICO PERCIBIDO (EPP)	28
2.3 EFECTOS DEL ESTRÉS EN LA SALUD	28
2.4 MEDICIÓN DEL ESTRÉS	31
2.4.1 Medidas fisiológicas	31
2.4.1.1 Cortisol en saliva.	32
2.4.2 Escalas de medición de estrés	33
2.4.2.1 Escala Maastricht de Agotamiento Vital (MQVE)	35
2.4.2.2 Inventario de Depresión de Beck (BDI)	36
2.4.2.3 Inventario Breve de Estrés y Afrontamiento (BSCI)	37
2.4.2.4 Escala de Estrés Percibido (PSS).	38
2.5 VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	41
2.5.1 Metodología de análisis Rasch.	43
2.6 ACTIVIDAD FÍSICA	45
2.6.1 Recomendaciones actuales de actividad física para adultos	48
2.6.2 Medición de actividad física.	49
2.6.2.1 Métodos Criterio.	50
2.6.2.2 Medidas objetivas de actividad física.	52

2.6.2.3 Medidas subjetivas de actividad física	54
2.6.2.4 Cuestionario Internacional de Actividad Física (Physical Activity Questionnaire - IPAQ).	56
2.6.2.5 Propiedades psicométricas del IPAQ	57
2.6 RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y ESTRÉS	60
2.7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	63
3. HIPÓTESIS DE ESTUDIO	64
4. DISEÑO METODOLOGICO	65
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	65
4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	65
4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN ESTUDIO PAC-Man	67
4.3.1 Criterios de inclusión	67
4.3.2 Criterios de exclusión	67
4.4 MUESTREO PAC-Man	67
4.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	69
4.5.1 Procedimiento	69
4.5.2 Instrumentos de recolección de la información.	70
4.6 VARIABLES	70
4.6.1 Variable de salida	71
4.6.2 Variable explicatoria principal	71
4.6.3 Variables explicatorias adicionales (Covariables).	73
4.6.3.1 Sociodemográficas.	74
4.6.3.2 Patrones de comportamiento	75
4.7 ANÁLISIS DE DATOS	76
4.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS	84
5. RESULTADOS	85
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	85

5.2 VARIABLE DE SALIDA	87
5.2.1 Estrés psicológico percibido (PSS)	87
5.2.1.1 Evaluación de la normalidad de la variable.	87
5.3 VARIABLE EXPLICATORIA PRINCIPAL	88
5.3.1 Determinación del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de la OMS y la realizada en el tiempo libre (AFTL)	88
5.4 ANALISIS BIVARIADO	89
5.4.1 Asociación entre covariables y estrés psicológico percibido.	89
5.5 ANÁLISIS MULTIVARIADO:	93
5.5.1 Modelo 1: Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.	93
5.5.1.1. Evaluación de las posibles interacciones:	94
5.5.1.2 Diagnóstico del modelo	95
5.5.2 Modelo 2: Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AF en el tiempo libre (AFTL).	98
5.5.2.1. Evaluación de las posibles interacciones	99
5.5.2.2 Diagnóstico del modelo	100
5.5.3 Análisis Rasch Escala de Estrés Psicológico Percibido (PSS)	103
5.5.4 Selección de los modelos que explican el estrés psicológico percibido con puntaje Rasch, teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y AFTL.	111
5.5.4.1 Análisis bivariado con puntaje Rasch:	111
5.5.4.2. Análisis estratificado.	116
5.5.5. Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido con puntaje Rasch, teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.	118
5.5.5.1. Evaluación de las posibles interacciones	119
5.5.5.2. Evaluación del modelo:	120

5.5.6 Modelo 4: Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido con puntaje Rasch y la realización de AF en el tiempo libre.	122
5.5.6.1. Evaluación de las posibles interacciones	124
5.5.6.2. Evaluación del modelo	125
6. DISCUSIÓN	128
6.1 PRINCIPALES HALLAZGOS	128
6.1.1 Nivel de estrés psicológico percibido	128
6.1.2 Nivel de AF global y por dominios:	130
6.1.3 Asociación entre estrés psicológico percibido y actividad física.	133
6.1.4 Validación escala de estrés percibido (PSS) mediante análisis Rasch	139
6.1.5 Asociación entre estrés psicológico percibido puntaje Rasch y actividad física.	140
6.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	141
6.3 FORTALEZAS DEL ESTUDIO	143
6.4 ALCANCE DE LOS RESULTADOS	143
7. CONCLUSIONES	145
BIBLIOGRAFIA	147
ANEXOS	164

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de participantes.	66
Figura 2. Generación 20 estratos para selección de la muestra	68
Figura 3. Evaluación de la distribución de la variable PSS Puntaje Crudo.	87
Figura 4. Valores predichos vs residuales.	96
Figura 5. Valores predichos vs residuales.	101
Figura 6. Distribución de los ítems por carga y dificultad.	104
Figura 7. Mapa de Wright- estrés psicológico percibido	106
Figura 8. Mapa de Wright -afrentamiento percibido Rasch	107
Figura 9. Evaluación de la distribución de la variable EPP puntaje Rasch.	110
Figura 10. Evaluación de la distribución de la variable Afrontamiento puntaje Rasch.	111
Figura 11. Diagramas de dispersión de las observaciones influyentes según los estadísticos leverage y Cook's D.	121
Figura 12. Diagramas de dispersión entre la probabilidad estimada y los residuales Deviance.	126
Figura 13. Diagramas de dispersión de las observaciones influyentes según los estadísticos Leverage y Cook's D.	127

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características de la población	86
Tabla 2. Gasto energético (MET-min/sem.) por tipo de AF y práctica en el tiempo libre y transporte.	88
Tabla 3. Gasto energético (MET-min/sem.) de acuerdo al cumplimiento de las recomendaciones de AF según OMS 2010.	89
Tabla 4. Asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de AF, actividad física en el tiempo libre y estrés percibido.	89
Tabla 5. Análisis bivariado, estrés psicológico percibido en una población de adultos de Bucaramanga (2010)	90
Tabla 6. Regresiones lineales simples entre EPP y las covariables incluidas en el estudio.	91
Tabla 7. Variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.	93
Tabla 8. Modelo de regresión lineal múltiple que explica la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y el EPP y ajustado por las covariables significativas en en análisis bivariado	94
Tabla 9. Evaluación de la normalidad de los residuales del modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.	95
Tabla 10. Modelo de regresión que explica la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF y el EPP, sin valores influyentes.	97
Tabla 11. Variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL.	98

Tabla 12. Modelo de regresión lineal que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL.	99
Tabla 13. Resultados de la prueba de normalidad de los residuos del modelo modelo que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL.	100
Tabla 14. Modelo de regresión lineal que explica la modelo que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL- Sin valores influyentes.	102
Tabla 15. Confiabilidad y separación de los ítems y personas para estrés y afrontamiento.	105
Tabla 16. Ajuste de los ítems estrés psicológico percibido, puntaje Rasch	108
Tabla 17. Ajuste de los ítems Afrontamiento	108
Tabla 18. Estrés psicológico percibido (PSS) Puntaje Rasch	109
Tabla 19. Asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y actividad física en el tiempo libre y estrés percibido.	112
Tabla 20. Asociación entre las covariables, el estrés percibido y el afrontamiento (puntaje Rasch)	112
Tabla 21. Análisis bivariado entre las covariables y el estrés psicológico percibido derivado del análisis Rasch.	114
Tabla 22. Análisis estratificado de las variables potencialmente confusoras por el método estadístico de Mantel Hanszel – Cumpre recomendaciones OMS	117
Tabla 23. Variables seleccionadas para ser incluídas en el modelo:	119
Tabla 24. Modelo que explica el EPP con puntaje Rasch, teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.	119
Tabla 25. Modelo que explica la asociación entre cumplir recomendaciones de AF de la OMS y el EPP (subescala Rasch)- Sin observaciones influyentes.	122
Tabla 26. Análisis estratificado de las variables potencialmente confusoras por el método estadístico de Mantel Hanszel – Realizar AF en tiempo libre.	123
Tabla 27. Variables seleccionadas para ingresar al modelo	124

Tabla 28. Modelo de regresión log-binomial que explica el EPP con puntaje Rasch y la realización de AFTL:

125

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Escala de Estrés Percibido	165
Anexo B. Características Psicométricas del PPS	167
Anexo C. Cuestionario IPAQ	185

ABREVIATURAS Y SIGLAS

Abreviatura	Nombre completo
ACSM	American College of Sports Medicine
ACTH	Adrenocorticotropin hormone
AF	Actividad física
BDI	Inventario de Depresión de Beck
BSCI	Inventario Breve de Estrés y Afrontamiento
CCI	Coeficiente de Correlación Intraclase
CDC	Centro para la Prevención y Control de Enfermedades
CRH	Corticotropin Releasing Hormone
ECNT	Enfermedades crónicas no transmisibles
EPP	Estrés psicológico percibido
FSH	Hormona Folículo Estimulante
GH	Growth Hormone

Abreviatura	Nombre completo
GnRH	Gonadotropin Releasing Hormone
HPA	Sistema Hipotálamo Pituitario Adenocortical
IC	Intervalo de confianza
IGF-I	Insulin-like Growth Factor-1
IPAQ	Cuestionario Internacional de Actividad Física
JACC	<i>Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risk</i>
LH	Hormona Luteinizante
LC/NE	Locus Ceruleus- Norepinefrin System
MQVE	<i>The Maastricht Questionnaire Vital Exhaustion Scale</i>
OR	Odds Ratio, Razón de momios
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAC-Man	Physical activity, Abdominal obesity and Cardio-Metabolic traits in an urban Colombian population
Pág	Página
PSS	Escala de Estrés Percibido

Abreviatura	Nombre completo
r	Coeficiente de correlación de Pearson
RR	Riesgo Relativo
SAM	Sistema Simpático Adrenal Medular
VO ₂	Volumen máximo de oxígeno

RESUMEN

TÍTULO: ASOCIACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y ESTRÉS PSICOLÓGICO PERCIBIDO EN ADULTOS DE BUCARAMANGA*

AUTOR: RAMÍREZ MUÑOZ, Paula Camil^{a**}

PALABRAS CLAVES: Actividad física, estrés psicológico percibido, escala de estrés percibido, cuestionario internacional de actividad física.

INTRODUCCIÓN: El aumento de los niveles de estrés se convirtió en un problema para la salud de la población en general. Diferentes estudios demuestran que la realización de actividad física de manera regular disminuye la percepción de estrés psicológico en el individuo. Se sugiere que la relación entre actividad física y estrés psicológico percibido varía entre los dominios de la actividad física realizada y los diferentes grupos poblacionales.

OBJETIVOS: Establecer la asociación entre actividad física y estrés psicológico percibido en adultos residentes en barrios de estratos socioeconómicos 2 y 3 de Bucaramanga.

METODOLOGÍA: Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal en una población de 504 adultos residentes en barrios de estratos socioeconómicos 2 y 3 de la ciudad de Bucaramanga. Los participantes fueron entrevistados para obtener información acerca de la actividad física realizada y el nivel de estrés psicológico percibido. Además se incluyeron en el estudio variables de tipo sociodemográfico y patrones de comportamiento. La información fue analizada mediante análisis bivariado y multivariado empleando regresión lineal usando el programa STATA® 11.0.

RESULTADOS: Realizar actividad física en el tiempo libre y cumplir con las recomendaciones de actividad física de la OMS, se asocian con una disminución en los niveles de estrés psicológico en los participantes del estudio; sin embargo, esta asociación no se aprecia cuando se realiza análisis Rasch a la escala PSS (*Perceived stress scale*).

*Proyecto de grado

** Facultad de Salud, Departamento de Salud Pública. Directora LAURA ISABEL VALENCIA ÁNGEL M.D., M.SC.Codirectora MYRIAM OROSTEGUI ARENAS E.F., M.SC.

ABSTRACT

TITLE: ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND PERCEIVED PSYCHOLOGICAL STRESS IN ADULTS FROM BUCARAMANGA *

AUTHOR: RAMIREZ MUÑOZ, Paula Camila **

KEY WORDS: Physical activity, perceived psychological stress, perceived stress scale, International Physical Activity Questionnaire.

INTRODUCTION: Increased stress levels became a problem for general population's health. Research studies show that individuals engaging regular physical activity have a decreased perception of psychological stress. The relationship between physical activity and perceived psychological stress has been suggested to vary across domains of physical activity and across population groups.

OBJECTIVE: To establish the association between physical activity and perceived psychological stress in adults living in neighborhoods of 2 and 3 socio-economic strata of Bucaramanga.

METHODS: This is an observational analytical cross-sectional study including of the 504 participants of the PAC-Man study (Physical activity, abdominal obesity and Cardio-Metabolic traits in an Urban Colombian population) conducted between 2009 and 2010. Study individuals were interviewed to obtain information about physical activity and the level of perceived psychological stress. Data analysis will account for socio-demographic and behavior patterns using linear regression and will be **performed in STATA® 11.0**.

RESULTS: Physical activity in leisure time and meet the physical activity recommendations of WHO, are associated with a decrease in psychological stress levels in study participants, however, this association was not seen when performing analysis Rasch to PSS scale (Perceived stress scale).

*Grade Project

**Industrial University of Santander, Faculty of Health, Department of Public Health. Director VALENCIA LAURA ANGEL ISABEL MD, M.Sc. Co-director MYRIAM Orostegui E.F. ARENAS, M.Sc.

INTRODUCCIÓN

Según Cohen¹, el estrés psicológico ocurre cuando un individuo percibe que las demandas del medio ambiente exceden su capacidad adaptativa y el estrés psicológico percibido (EPP) es el grado en que las situaciones de la vida se valoran por el sujeto como impredecibles, incontrolables o abrumadoras^{2,3}.

La exposición a estrés por tiempo prolongado (superior a un mes)⁴, produce alteraciones emocionales, psicológicas y comportamentales que pueden aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares⁵, cáncer⁶, fibromialgia⁷, alteraciones del sistema inmune⁸ y la reunión de criterios para trastornos mentales, como trastornos depresivos o de ansiedad^{9,10}.

Diferentes estudios como INTERHEART¹¹, el estudio de Cohorte de Colaboración para Evaluación del Riesgo de Cáncer en Japón (JACC)¹² y *The Copenhagen City*

¹ KALIA M. Op. Cit.

² HEIDEN M, LYSKOV E, NAKATA M, SAHLIN K, SAHLIN T, BARNEKOW-BERGKVIST M. Evaluation of cognitive behavioural training and physical activity for patients with stress-related illnesses: a randomized controlled study. *J Rehabil Med.* 2007; 39(5):366–73.

³ JONES EG, OUELLETTE SE, KANG Y. Perceived stress among deaf adults. *Am Ann Deaf.* 2006;151 (1):25–31.

⁴ COHEN S, Op. Cit.

⁵ ROSENGREN A, HAWKEN S, OUNPUU S, SLIWA K, ZUBAID M, ALMAHMEED W, et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet.* 2004;364(9438):953–62.

⁶ WHO. The global burden of disease 2004. (En línea) Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004 (Citado 12 Septiembre 2012)

⁷ SANSONE R A, LEVENGOOD JV, SELBOM M. Psychological aspects of fibromyalgia: research vs. clinician impressions. *Journal of psychosomatic research* 2004 Feb

⁸ COHEN S, Op. Cit.

⁹ WHO. Op. Cit.

¹⁰ COHEN SHELDON, Op. Cit.

¹¹ ROSENGREN A, Op. Cit.

¹² ISO H. Op. Cit.

*Hearth Study*¹³, han demostrado que el estrés psicológico es un factor de riesgo para presentar enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), que son de alta prevalencia en el ámbito mundial y generan la mayor mortalidad y carga de la enfermedad¹⁴, lo que sugiere que debe ser estudiado e intervenido para reducir la morbilidad y mortalidad debida a dichas causas^{15,16, 17}.

Ante la importancia de disminuir los niveles de EPP en la población, una de las recomendaciones más comunes es aumentar el nivel de actividad física (AF)^{18, 19, 20}. Diferentes estudios demuestran que la realización de AF de manera regular, disminuye el riesgo de sufrir enfermedades crónicas^{21,22,23,24,25}. Además, la AF ha demostrado ser una medida preventiva y de tratamiento en las enfermedades relacionadas con el estrés²⁶.

¹³ ROD NH, Op. Cit.

¹⁴ LOZANO M, NAGHAVI M, LIM S, SHIBUYA K, ABOYANS V, ABRAHAM J. Et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for The Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380: 2095-128.

¹⁵ ROSENGREN A, Op. Cit.

¹⁶ ISO H. Perceived mental stress and mortality from cardiovascular disease among Japanese men and women: The Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risk Sponsored by Monbusho (JACC Study). *Circulation*. 2002 Aug 12;106(10):1229–36.

¹⁷ NIELSEN NR, KRISTENSEN TS, PRESCOTT E, LARSEN KS, SCHNOHR P, GRØNBÆK M. Perceived stress and risk of ischemic heart disease: causation or bias? *Epidemiology (Cambridge, Mass.)* 2006 Jul;17(4):391–7.

¹⁸ SANSONE R, Op. Cit.

¹⁹ BUSTOS G, Op. Cit.

²⁰ STRÖHLE A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of neural transmission*. 2009;116(6):777–84.

²¹ LAVIE CJ, MILANI RV, O'KEEFE JH, LAVIE TJ. Impact of exercise training on psychological risk factors. *Progress in cardiovascular diseases*. 2011;53 (6):464–70.

²² LI J, SIEGRIST J. Physical activity and risk of cardiovascular disease-a meta-analysis of prospective cohort studies. *International journal of environmental research and public health*. 2012; 9 (2):391–407.

²³ AWATEF M, OLFA G, RIM C, ASMA K, KACEM M, MAKRAM H, et al. Physical activity reduces breast cancer risk: a case-control study in Tunisia. *Can Epidemio*. 2011;35(6):540–4

²⁴ LIU Y, HU F, LI D, WANG F, ZHU L, CHEN W, et al. Does physical activity reduce the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. *European urology*. 2011 Nov 2012; 60 (5):1029–44.

²⁵ GRUNDY SM, BARLOW CE, FARRELL SW, VEGA GL, HASKELL WL. Cardiorespiratory fitness and metabolic risk. *The American journal of cardiology*. 2012 Apr 1;109(7):988–93

²⁶ RIMMELE U R, MARTI B, WIRTZ PH, EHLERT U, HEINRICHS M. The level of physical activity affects adrenal and cardiovascular reactivity to psychosocial stress. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(2):190–8.

Desafortunadamente, las cifras de inactividad física a nivel global son altas. Hallal y cols. analizaron en el año 2012 la información de 122 países (cerca del 88,9% de la población mundial), y se estimó que el 31,1% (IC 95% 30,9-31,2) de los adultos son físicamente inactivos y esta inactividad asciende al 43,3% (IC 95% 43,0-43,6) en las Américas²⁷. En Colombia, en el año 2010, se determinó que cumplir con las recomendaciones de AF de la OMS (150 minutos a la semana), en adultos de 18 a 64 años en zonas urbanas de Colombia fue de 53,5%, y específicamente en los Santanderes sólo el 50,4% de la población cumplía con las recomendaciones de AF en el tiempo libre y transporte activo²⁸.

En el contexto mundial, diferentes investigaciones demostraron la relación entre AF y estrés psicológico^{29,30,31}. En el año 2008, el Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, publicó una revisión de la literatura científica existente sobre este tema. Al analizar 13 estudios de cohorte prospectiva realizados en 8 países que incluían más de 100.000 adultos, se encontró que los sentimientos de estrés disminuían en personas activas con un OR= 0.69 (IC 95% 0,61-0,78) y al ajustar por factores de riesgo como la edad, sexo, nivel socioeconómico, ocupación, estado civil y consumo de cigarrillo, el odds continuaba favoreciendo a las personas activas con OR=0,82 (IC 95% 0,77-0,86)³².

A pesar de la importancia de determinar cómo se relacionan el EPP y la AF en la población colombiana, así como sus factores asociados, en la literatura revisada no se encontraron estudios en que se explore la relación entre EPP y la AF en el país. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar si existe una

²⁷ HALLAL P, ANDERSEN LB, BULL FC, GUTHOLD R, HASKELL W. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 2012; 380 (9838):247-257.

²⁸ ICBF, PROFAMILIA. Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia, ENSIN 2010.

²⁹ HOLMES ME, Op. Cit.

³⁰ STRÖHLE A., Op .Cit .

³¹ RIMMELE U, Op. Cit.

³² G8 Mental Health Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Part G. Section 8: Mental health.p.20-38.

asociación entre el nivel de actividad física y el estrés psicológico percibido en adultos residentes en Bucaramanga. La investigación se llevó a cabo en una población de estratos 2 y 3, que participó en el proyecto: PAC-Man (**P**hysical activity, **A**bdominal obesity and **C**ardio-**M**etabolic traits in **an** urban Colombian population), realizado en el año 2010.

Este trabajo contribuye a conocer el comportamineto del EPP en la población Bumanguesa de estratos 2 y 3, y su relación con la AF. La información analizada en este trabajo, servirá como línea de base para la detección de tendencias temporales relacionadas con estrés y AF en posteriores investigaciones relacionadas con el tema.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer la asociación entre actividad física y el estrés psicológico percibido en adultos residentes en barrios de estratos 2 y 3 de Bucaramanga.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Evaluar la validez y confiabilidad de la escala de Estrés Psicológico Percibido (PSS-14), en adultos residentes en barrios de estratos 2 y 3 de Bucaramanga.
- Determinar el nivel de estrés psicológico percibido en adultos residentes en barrios de estratos 2 y 3 de Bucaramanga.
- Describir el nivel de actividad física en el tiempo libre y del cumplimiento de las recomendaciones de la OMS por los participantes en el estudio.
- Analizar posibles asociaciones entre estrés psicológico percibido respecto al cumplimiento de las recomendaciones de la OMS y la realización de AF en el tiempo libre, ajustando por variables sociodemográficas y patrones de comportamiento de los adultos residentes en barrios de estratos 2 y 3 de Bucaramanga.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 DEFINICIÓN DE ESTRÉS

Una de las principales dificultades cuando se realiza una investigación en estrés es la falta de una definición universalmente aceptada de este fenómeno. De acuerdo con Lazarus, citado por Gill y cols.³³, el estrés no es definible debido a que no es un constructo sino un complejo sistema de constructos y procesos interrelacionados.

El concepto de estrés ha sido objeto de debate y ha evolucionado a lo largo del tiempo³⁴, además ha sido estudiado desde varias perspectivas disciplinarias como la fisiología, la psicología y la sociología. De esta manera, se han planteado diferentes enfoques para definir el estrés: como estímulo o como fenómeno del medio ambiente externo, como respuesta individual o como una interacción (transacción) entre el individuo y el medio ambiente³⁵. El primero de ellos, **el enfoque medioambiental** se basa en el modelo de los estímulos estresantes y se centra en evaluar los agentes estresores como el ruido, los agentes dolorosos y los problemas con otras personas, entre otros.

De acuerdo con Kopp y cols.³⁶, en 1936 Selye definió el estrés a partir de experimentación con animales como *“Una respuesta biológica, no específica, estereotipada del cuerpo a cualquier cambio demandante mediante cambios en los sistemas nervioso, endocrino e inmunológico”*.

³³GILL BDL. A Sport and Exercise Psychology Perspective on Stress. Quest. 1994;46:20–7.

³⁴HOLMES ME, Op. Cit.

³⁵RAMÍREZ MT, HERNÁNDEZ RL. Factor structure of the perceived stress scale (PSS) in a sample from Mexico. Span Journ Psychol. 2007;10(1):199–206.

³⁶KOPP MS, THEGE BK, BALOG P, STAUDER A, SALAVECZ G, RÓZSA S, et al. Measures of stress in epidemiological research. Jour Psych Res. 2010;69(2):211–25.

Kopp adicionalmente señala que en 1950 el mismo Selye, acuñó los términos “estresor” para referirse al estímulo y “estrés” para designar la respuesta y conceptualiza el estrés como “una respuesta no específica”, sosteniendo que se trata de una respuesta física general provocada por los estresores medio ambientales.

El **enfoque biológico** se basa en el *modelo basado en la respuesta* de Selye, y se centra en la evaluación de sistemas fisiológicos específicos involucrados en la respuesta al estrés, concediendo mayor importancia a la fisiología del estrés. Dado que los experimentos de Selye se basaron en animales, en ellos no se tuvieron en cuenta factores como la percepción y la interpretación de las ideas estresantes³⁷.

De acuerdo con Pollock ³⁸, Selye en 1985 amplió el concepto de estrés como “una respuesta no específica de un organismo a cualquier demanda que implique adaptarse, ya sea que esta demanda implique placer o dolor”; con lo cual expone que el estrés no siempre tiene una connotación negativa, sino que distingue entre un estrés “bueno” (eustrés) y el estrés “malo” (distrés).

El eustrés se refiere a situaciones estresantes que son superadas con éxito y permiten mejorar la autoestima del individuo e incrementar su habilidad de afrontar ese tipo de estresores en el futuro. El distrés produce reacciones negativas en el organismo, este es el que se conoce generalmente como estrés³⁹.

³⁷ Ibid

³⁸ POLLOCK K. On the nature of social stress: production of a modern mythology. Soc Scien. Med. 1988; 26 (3):381–92.

³⁹ Ibid.

De acuerdo con Cerclé⁴⁰ en 1984, Lazarus y Folkman, quienes realizaron experimentación con humanos, teorizaron que la capacidad cognitiva del hombre hace que el efecto del estrés se base en la sensación que el individuo tiene de la amenaza, su vulnerabilidad y de los recursos (individuales y sociales) para afrontar el estrés en una situación específica.

Además, definieron el estrés psicológico como “una relación particular entre la persona y el entorno, valorada por el individuo, como una situación que pone en peligro su bienestar”, de allí se deriva el **enfoque psicológico** basado en el *modelo transaccional* (o relacional), en el que ambas condiciones (internas y externas) son las que generan las características del estrés y por ello, los individuos responden de diferente manera al mismo estímulo. Es así como dependiendo de la historia individual, experiencias y características personales los sujetos tendrán diferentes manifestaciones y estilos de afrontamiento para cada situación⁴¹.

Este trabajo se centra en el modelo transaccional del estrés, pues es el que contempla el medio ambiente (estresores) y las características personales que permiten realizar una valoración subjetiva de las personas acerca de la importancia de los eventos.

La definición de estrés psicológico a la que se acoge este trabajo es la propuesta por Lazarus y Susan Folkman como “*una relación particular entre la persona y el entorno valorada por la persona como una situación que le sobrepasa y pone en peligro su bienestar*”⁴². De acuerdo con la perspectiva de Lazarus, no es el suceso medioambiental ni la respuesta de la persona los que definen el estrés, sino la

⁴⁰CERCLÉ A., GADÉA C, HARTMANN A., LOUREL M. Typological and factor analysis of the perceived stress measure by using the PSS scale. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Rev. App. Psychol.* 2008;58(4):227–39.

⁴¹RAMÍREZ MTG, Op.Cit.

⁴²LAZARUS, R.S , FOLKMAN, S. *Stress, appraisal and coping.* Nueva York: Springer 1984. P.19.

percepción que tiene el individuo de la situación, incluyendo peligros potenciales, amenazas y desafíos, así como la capacidad percibida del individuo para afrontar dichas circunstancias. Un acontecimiento vital no es lo que produce el estrés, sino que es la visión que tiene de éste la persona afectada lo que finalmente hace que dicha situación resulte estresante o no.

2.2 ESTRÉS PSICOLÓGICO PERCIBIDO (EPP)

Según Cohen, el estrés psicológico ocurre cuando un individuo percibe que las demandas del entorno exceden su capacidad adaptativa y el estrés psicológico percibido (EPP) es el grado en que las situaciones de la vida se valoran por el sujeto como impredecibles, incontrolables o abrumadoras⁴³.

Por su parte, la percepción del estrés depende del significado que tenga el evento estresante para el individuo, de la amenaza percibida y de la valoración que realice éste de los recursos que tiene para responder a dichos eventos o circunstancias, es decir, de la valoración de las posibilidades que tenga para afrontarlo⁴⁴.

2.3 EFECTOS DEL ESTRÉS EN LA SALUD

Los efectos del estrés en la salud se presentan debido a cambios comportamentales y alteraciones metabólicas en los individuos sometidos a estrés.

⁴³COHEN, Op. Cit.

⁴⁴JONES EG, Op. Cit.

La elevación de los glucocorticoides, como consecuencia del estrés, tiene efectos importantes a nivel metabólico pues son responsables de la lipólisis del tejido graso y del anabolismo muscular y óseo.

Los glucocorticoides tienen efectos sobre los carbohidratos al estimular la gluconeogénesis, es decir, la formación de carbohidratos a partir de proteínas o de otras sustancias, lo que conlleva a la disminución de la utilización de glucosa por las diferentes células corporales y a elevación de la glicemia, lo que podría resultar en diabetes de tipo suprarrenal. La activación prolongada del eje Hipotálamo-Pituitario-Adenocortical (HPA) debida a estrés, puede producir resistencia a la insulina y dificulta el control de la glucosa en los pacientes diabéticos⁴⁵.

El efecto del cortisol en el metabolismo de las proteínas hace que disminuyan los depósitos de proteínas en casi todas las células corporales a excepción de las hepáticas, esto se debe a una disminución de la síntesis protéica y al aumento del catabolismo de las proteínas ya existentes a nivel celular. El cortisol además, promueve la movilización de ácidos grasos del tejido adiposo, lo que se asocia con un aumento de la adiposidad visceral, disminución de la masa corporal magra (hueso y músculo) y supresión de la actividad osteoblástica asociada a la presencia de osteoporosis y a la disminución de las concentraciones de hormona del crecimiento (GH, del inglés growth hormone) y del factor de crecimiento insulínico tipo I (IGF-I, del inglés insulin-like growth factor-1); este es un fenotipo observado en pacientes con Síndrome de Cushing, depresión y algunos con síndrome metabólico⁴⁶.

El aparato gastrointestinal es uno de los más vulnerables a la presencia de estrés, debido a que la hormona liberadora de corticotropina (CRH, del inglés corticotropin releasing hormone), induce la inhibición de la secreción de ácido gástrico, efecto

⁴⁵TSIGOS C, CHROUSOS GP. Hypothalamic – pituitary – adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. Jour Psych Res. 2002;53:865–71.

⁴⁶CHARMANDARI E, Op. Cit.

mediado por la inhibición del nervio vago, permitiendo la lesión de la mucosa gástrica y una inhibición selectiva de la motilidad del intestino delgado. Además, la disminución del flujo sanguíneo de la mucosa gástrica aumenta la susceptibilidad a la inflamación y la ulceración por estrés⁴⁷.

La activación del eje HPA también tiene efectos en la respuesta inmune e inflamatoria, casi todos los componentes de dicha respuesta son inhibidos por los glucocorticoides que bloquean las primeras etapas del proceso inflamatorio estabilizando las membranas lisosómicas, reduciendo la permeabilidad de los capilares, disminuyendo la migración de leucocitos y disminuyendo la producción de linfocitos. Grandes dosis de cortisol disminuyen la producción de células T y de anticuerpos del tejido linfoide lo que disminuye el nivel de inmunidad ante ciertas enfermedades⁴⁸.

Los efectos de una hiperactivación crónica del sistema del estrés y la prolongada activación del eje HPA conllevan a la supresión de la hormona del crecimiento (GH) y a la inhibición inducida por glucocorticoides de los efectos del factor de crecimiento insulínico tipo I (IGF-I) y otros factores de crecimiento propios de cada tejido⁴⁹.

El proceso reproductivo también se ve influenciado por la exposición crónica a estrés, debido a que un aumento de CRH y de cortisol, suprime la secreción de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH, del inglés gonadotropin releasing hormone), haciendo que los órganos blanco sean resistentes a dichas hormonas. La GnRH es la encargada de la liberación de las dos hormonas gonadotropas: luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH), por lo cual, se genera en los

⁴⁷HABIB K, GOLD P, CHROUSOS G. Neuroendocrinology of stress. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2001;30(3): 695-728.

⁴⁸COHEN S, Op. Cit.

⁴⁹TSIGOS C, OP. CIT.

hombres una disminución de la secreción de testosterona y de LH y en las mujeres hipogonadismo y amenorrea⁵⁰.

Desde el punto de vista psiquiátrico, la hiperactivación crónica del eje HPA y del sistema locus ceruleus- norepinefrina (LC/NE), se manifiesta en aparición de depresión melancólica, se ha demostrado que los pacientes que sufren esta alteración tienen niveles elevados de CRH⁵¹. Otras alteraciones debidas a la activación prolongada del eje HPA incluyen anorexia, desorden obsesivo compulsivo, desorden de ansiedad, alcoholismo, síndrome de abstinencia e hipertiroidismo.

2.4 MEDICIÓN DEL ESTRÉS

Existen diversos métodos de medición del estrés, estos se enmarcan en dos categorías fundamentales: medidas fisiológicas y escalas psicológicas.

Las medidas fisiológicas se basan en la idea del estrés como respuesta al estímulo y se concentran en la respuesta biológica al estrés, mediante la activación de sistemas fisiológicos específicos⁵². En contraste, las escalas psicológicas se basan en los diferentes enfoques conceptuales del estrés⁵³.

2.4.1 Medidas fisiológicas. Existen medidas bioquímicas o “biomarcadores” relacionados con el eje Hipotálamo-Pituitario-Adenocortical (HPA), basados en la medición de glucocorticoides como el cortisol y catecolaminas como la

⁵⁰HABIB K, Op. Cit.

⁵¹BARTOLOMUCCI A, Leopardi R. Stress and depression: preclinical research and clinical implications. PloS one. 2009;4(1):e 4265

⁵²KOPP MS, Op. Cit.

⁵³COHEN S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. Journal of health and social behavior. 1983; 24(4):385–96

epinefrina⁵⁴. Las medidas neuroendocrinas tienen la ventaja de ser directas y fácilmente cuantificables. Dentro de las desventajas de este método están que requieren el uso de muestras de sangre u orina, sistemas que pueden resultar invasivos o incómodos, de modo que la obtención de la muestra se puede dificultar y producir estrés por sí misma. Los costos de la utilización de biomarcadores son elevados, lo que limita su uso en estudios epidemiológicos poblacionales⁵⁵.

2.4.1.1 Cortisol en saliva. En la actualidad la medición del cortisol en saliva se usa como biomarcador de estrés psicológico en diferentes estudios epidemiológicos⁵⁶. La evaluación del cortisol en saliva se centra en el ritmo diurno de la liberación de cortisol, que se caracteriza por un alto nivel al despertar, seguido de un incremento del 50-60% de su concentración a los 30-45 minutos (llamado respuesta del cortisol al despertar), y un descenso posterior durante el resto del día, alcanzando su punto más bajo hacia la media noche⁵⁷.

La interpretación exacta de cada uno de los elementos de la evaluación del ritmo de cortisol diurno sigue siendo objeto de debate, pues las mediciones empleadas en investigación son diferentes, las más comunes son: el nivel de cortisol post-vigilia, la pendiente de declinación de los niveles de cortisol durante el día, el nivel de cortisol al despertar o al acostarse y otros autores lo miden como respuesta a estresantes momentáneos o diarios.^{58, 59, 60}

⁵⁴ADAM EK, KUMARI M. Assessing salivary cortisol in large-scale, epidemiological research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(10):1423–36.

⁵⁵Ibid.

⁵⁶HELLHAMMER DH, WÜST S, KUDIELKA BM. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009. 34(2):163–71.

⁵⁷ADAM EK, Op. Cit.

⁵⁸CHIDA Y, STEPTOE A. Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol*. 2009;80(3):265–78.

⁵⁹ADAM EK, GUNNAR MR. Relationship functioning and home and work demands predict individual differences in diurnal cortisol patterns in women. *Psychoneuroendocrinology*. 2001;26(2):189–208.

Se debe tener en cuenta que la respuesta del eje HPA al estrés es compleja y mediada por múltiples factores. La concentración de cortisol en saliva puede ser afectada por los diferentes mecanismos de control del eje HPA, así como de sus moduladores, receptores y proteínas de enlace. Es común que no se encuentre una relación lineal entre las mediciones de cortisol en saliva, hormona adrenocorticotropa (ACTH, del inglés corticotropin releasing hormone) en plasma, cortisol en sangre u orina. Por lo anterior aún no existe un consenso en la significancia fisiológica del cortisol salival como biomarcador de la respuesta del eje HPA⁶¹.

Se deben analizar múltiples variables de confusión para encontrar asociaciones entre la actividad del eje HPA y estados de salud específicos, algunas de ellas se relacionan con el estilo de vida como el consumo de alcohol, cafeína, tabaco y la realización de ejercicio^{62, 63, 64}; adicionalmente, otras como el uso de esteroides, embarazo, desórdenes endocrinos y la etapa del ciclo menstrual, entre otros⁶⁵.

2.4.2 Escalas de medición de estrés. Los instrumentos desarrollados para evaluar el estrés difieren en el enfoque teórico en que están basados y en su forma de aplicación.

⁶⁰ONG AD, FULLER-ROWELL TE, BONANNO G A, ALMEIDA DM. Spousal loss predicts alterations in diurnal cortisol activity through prospective changes in positive emotion. *Health Psychol.* 2011;30(2):220–7.

⁶¹HELLHAMMER DH, Op. Cit.

⁶²AL' ABSI M, LOVALLO WR, MCKEY B, SUNG BH, WHITSETT TL, WILSON MF. Hypothalamic-pituitary-adrenocortical responses to psychological stress and caffeine in men at high and low risk for hypertension. *Psychosomatic medicine.* 1998;60(4):521–7.

⁶³ROHLEDER N, KIRSCHBAUM C. The hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis in habitual smokers. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology.* 2006 Mar ;59(3):236–43.

⁶⁴LOVALLO WR, FARAG N, VINCENT AS, THOMAS TL, WILSON MF. Cortisol responses to mental stress, exercise, and meals following caffeine intake in men and women. *Pharmacol Biochem Behav.* 2006;83(3):441–7.

⁶⁵KIRSCHBAUM C, KUDIELKA BM, GAAB J, SCHOMMER NC, HELLHAMMER DH. Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Psychosomatic medicine.* 1999;61(2):154–62.

Generalmente la evaluación del estrés se realiza con cuestionarios de auto reporte, esta técnica da gran importancia a la percepción subjetiva del estrés. Existen instrumentos desarrollados para ser implementados mediante entrevista, pero elevan los costos de la investigación debido a la necesidad de realizar entrenamiento previo de los encuestadores, se requiere de mejores condiciones logísticas y la interpretación de los resultados es más dispendiosa⁶⁶.

Como se mencionó anteriormente, existen varios modelos que conceptualizan el estrés en tres categorías: 1. Aquellas que se centran en los estresores externos (enfoque medioambiental). 2. Enfocadas en la respuesta al estrés (enfoque biológico) 3. Otras que enfatizan en la interacción entre la valoración individual de la demanda impuesta y la capacidad para afrontarla (enfoque psicológico). Existe diversidad de escalas que cuantifican el nivel de estrés, en cada una de ellas la definición conceptual y operativa de estrés se puede clasificar en alguno de los tres enfoques anteriores⁶⁷.

La evaluación del estrés de acuerdo con el enfoque psicológico, se centra la medición de las estrategias de afrontamiento individuales, rasgos de la personalidad y medidas psicológicas y somáticas de las experiencias estresantes, dentro de ellos se encuentran: La Escala de Estrés Percibido (*The Perceived Stress Scale-PSS*), la Escala Maastricht de Agotamiento Vital(*The Maastricht Questionnaire Vital Exhaustion Scale-MQVE*), el Inventario de Depresión de Beck (*The Beck Depression Inventory-BDI*), el Inventario Breve de Estrés y Afrontamiento (*The Brief Stress and Coping Inventory-BSCI*)⁶⁸, entre otros. A continuación se describirán brevemente.

⁶⁶KOPP MS, Op. Cit.

⁶⁷MIMURA C, GRIFFITHS P. A Japanese version of the perceived stress scale: translation and preliminary test. *International journal of nursing studies*. 2004;41(4):379–85.

⁶⁸KOPP MS, Op. Cit.

2.4.2.1 Escala Maastricht de Agotamiento Vital (MQVE). Evalúa los signos y síntomas de exceso de fatiga, irritabilidad y desmoralización que son típicamente debidos a estrés⁶⁹ y que en corto tiempo pueden ser predictores de síndrome coronario agudo (SCA)⁷⁰.

Con el fin de construir el cuestionario se realizaron cerca de 500 entrevistas cara a cara con pacientes varones adultos que habían sufrido infarto agudo de miocardio (IAM) en los Países Bajos. A dichos pacientes, se les pidió describir con sus propias palabras cómo se sentían antes de sufrir el IAM y con sus comentarios, se generó un cuestionario preliminar de 37 ítems. Posteriormente, dos estudios paralelos, uno de casos y controles y otro prospectivo, mostraron que 21 de los ítems de la escala (sensación de agotamiento), podrían predecir el IAM^{71, 72}.

El MQVE es de autorreporte, la versión final es de 21 ítems, las preguntas de cada ítem tienen 3 posibilidades de respuesta: “sí” (2 puntos) “no sabe” (1 punto) y “no” (0 puntos). El rango de puntuación va de 0 a 42 y un resultado de 18 puntos o mayor es indicativo de agotamiento vital⁷³. Apples y cols. reportaron una adecuada consistencia interna del instrumento ($\alpha=0,89$)⁷⁴.

Dentro de las limitaciones del instrumento están que los estudios que evalúan sus propiedades psicométricas son limitados y se basan en su mayoría, en su evaluación como predictor de eventos coronarios. Por otra parte, Kopp y cols.⁷⁵ sugirieron que el componente de fatiga puede ser un mejor predictor de eventos

⁶⁹ APPELS A, FALGER PR, SCHOUTEN EG. Vital exhaustion as risk indicator for myocardial infarction in women. *J Psychosom Res.* 1993; 37(8): 881–90.

⁷⁰ APPELS A, HOPPENER P, MULDER P. A questionnaire to assess premonitory symptoms of myocardial infarction. *Int J Cardiol* 17:15-24, 1987

⁷¹ FALGER PRJ, SCHOUTEN EW. Exhaustion, psychological stressors in the work environment, and acute myocardial infarction in adult men. *J Psychosom Res* 1992;36:777–86.

⁷² APPELS A, Op. Cit.

⁷³ KOPP MS, Op. Cit.

⁷⁴ APPELS A, Op. Cit.

⁷⁵ KOP WJ. Chronic and acute psychological risk factors for clinical manifestations of coronary artery disease. *Psychosom Med* 1999;61:476–87.

coronarios recurrentes que el componente de desmoralización y sugieren realizar una mejor calibración del instrumento.

2.4.2.2 Inventario de Depresión de Beck (BDI). El propósito del instrumento es medir los síntomas y la severidad de la depresión en adolescentes y adultos. Existen dos versiones, una de 21 ítems y otra corta de 7 ítems, que excluye los síntomas somáticos de depresión⁷⁶.

Las respuestas del instrumento hacen parte de una escala tipo Likert de 4 puntos que indica el grado de severidad de los síntomas (0= en absoluto; 3= extremadamente), el resultado final se encuentra entre 0 y 63 puntos. Se interpreta de la siguiente manera: entre 0 y 13 existe depresión mínima, entre 14 y 19 depresión leve, entre 20 y 28 es moderada y entre 29 y 63 se trata de depresión severa⁷⁷.

El instrumento registra dos dimensiones, según el análisis factorial, el factor 1 cognitivo-afectivo y el factor 2 somático-vegetativo, cada uno explica el 37,41% y 6,28% de la varianza respectivamente, con un alfa de Cronbach de 0,89 para el primer factor y 0,72 para el segundo⁷⁸.

En otro estudio el BDI mostró una consistencia interna adecuada con alfa de Cronbach $\alpha=0,92$ en pacientes de consulta externa, y $\alpha=0,93$ en estudiantes de colegio; además la reproducibilidad prueba-reprueba mostró un (CCI=0,93), con una semana de diferencia⁷⁹.

⁷⁶ BECK AT, STEER RA, GARBIN M. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: twenty-five years of evaluation. Clin Psychol Rev 1988;8:77–100.

⁷⁷ BECK AT, STEER RA, BROWN GK. Beck Depression Inventory— second edition manual. San Antonio (Tex): The Psychological Corporation, 1996.

⁷⁸ MUKHTAR, F., TIAN, O. Exploratory and confirmatory factor validation and psychometric properties of the Beck Depression Inventory for Malays (BDI-Malays) in Malaysia. Malay J Psych, 2008; 17: 17-25.

⁷⁹ BECK AT, Op. Cit.

El BDI ha sido criticado por incluir ítems que se confunden con discapacidad causada por enfermedad, tal es el caso de la artritis reumatoidea (AR), pues las respuestas de éstos pacientes en las escalas de depresión que evalúan síntomas somáticos, pueden verse afectados por los síntomas propios de la enfermedad sin importar su estado psicológico⁸⁰.

El instrumento se fundamenta en la teoría de la depresión de Beck, que se basa en un modelo de vulnerabilidad al estrés, en el que se activan sistemas de pensamiento distorsionado, que hacen que el individuo se perciba así mismo, al mundo y al futuro en forma negativa, lo que genera los síntomas depresivos⁸¹.

2.4.2.3 Inventario Breve de Estrés y Afrontamiento (BSCI). Este instrumento incluye 10 subescalas, las primeras cinco se orientan a obtener información acerca del estrés, la primera indaga por características sociodemográficas, posibles traumas y cuidado recibido por los padres durante la niñez; la segunda se centra en los cambios recientes en la vida; la tercera y la cuarta, se refieren a síntomas físicos y psicológicos respectivamente, la quinta pregunta por comportamientos y emociones. Las últimas cinco subescalas se centran en evaluar las capacidades individuales para hacer frente al estrés (afrontamiento) y preguntan por hábitos saludables, soporte social, formas de manejar el estrés, satisfacción con la vida y sentido de la misma.⁸²

El BSCI consta de 180 ítems, posee preguntas de “sí” o “no” y algunas tipo Likert con puntaje de 0 a 3 que van desde “rara vez” hasta “a menudo”. Las propiedades psicométricas del BSCI se han evaluado en dos poblaciones, la primera en

⁸⁰ CALLAHAN LF, KAPLAN MR, PINCUS T. The Beck Depression Inventory, Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D), and General Well-Being Schedule Depression subscale in rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* 1991;4:3–11.

⁸¹ LAKDAWALLA, Z., HANKIN, B. L., & MERMELSTEIN, R. . Cognitive theories of depression in children and adolescents: A conceptual and quantitative review. *Clinical Child and Family Psychology Review*. 2007; 10: 1-24.

⁸²KOPP MS, Op. Cit.

Estados Unidos y la segunda en Hungría⁸³; los valores del alfa de Cronbach muestran una aceptable consistencia interna que va entre $\alpha=0,64$ y $\alpha=0,84$. Llama la atención que los estudios que evalúan las propiedades psicométricas de este instrumento, que está conformado por 10 escalas diferentes, reporten un solo alfa de Cronbach, como si se tratara de un instrumento unidimensional; es decir, como si todos los ítems pertenecieran a un mismo constructo y no se reporta un análisis de factores o componentes principales. Adicionalmente, no se encontraron en la literatura estudios que evalúen su reproducibilidad.

2.4.2.4 Escala de Estrés Percibido (PSS). Cohen, Kamarak y Mermelstein en 1983, crearon la Escala de Estrés Percibido (Perceived Stress Scale- PSS), con el objetivo de medir el grado en que los eventos de la vida son valorados por las personas como estresantes (impredecibles, incontrolables e intensos)⁸⁴. El PSS realiza una medición “global” del estrés, es decir, no se centra en eventos específicos de la vida.

El PSS se ha convertido en uno de los instrumentos más usados para medir estrés en investigación epidemiológica. Está disponible en tres versiones, una larga de 14 ítems (PSS 14), 10 ítems (PSS 10) y una corta de 4 ítems (PSS 4). La versión corta omite los ítems 4, 5, 12 y 13 de la versión larga, relacionados con la forma de afrontar el estrés.

Es una herramienta de fácil administración, que toma aproximadamente 5 minutos. Las preguntas se refieren a la frecuencia con que ha experimentado sentirse “de cierta manera” durante las últimas 4 semanas, en una escala tipo Likert de 5 puntos (0=nunca, 1=casi nunca, 2=de vez en cuando, 3=a menudo, 4= muy a menudo), con ello se obtiene una puntuación de 0 a 4. La escala de 14 preguntas posee 7 ítems redactados de manera positiva como: “En el último mes, ¿con qué

⁸³Ibid.

⁸⁴COHEN S, Op. Cit.

frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?”, estas preguntas corresponden a la 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 del cuestionario, por ello tienen un patrón de puntuación reverso y se invierte el puntaje de 4 a 0, (Por ejemplo, el 0 que es nunca, se puntúa como 4), (anexo 1).

Finalmente, se suman todos los ítems de la escala para obtener el puntaje total, esta puntuación está entre 0 y 56. El PSS no posee puntos de corte, puntajes altos indican mayor nivel de estrés percibido.

➤ **Propiedades psicométricas del PSS.** Sus propiedades han sido evaluadas desde el enfoque de la teoría clásica en países como Estados Unidos, España, Hungría, México, China, Tailandia, Turquía, Reino Unido y Colombia, entre otros^{85,86,87,88}, (Anexo 2).

El cuanto a la unidimensionalidad del PSS 10, el análisis factorial ha demostrado dos factores que explican entre el 47.3% y el 66% de la varianza.^{89, 90,91,92} En un análisis factorial confirmatorio realizado por el método de máxima verosimilitud en una muestra de 175 mujeres en Colombia, el PSS-10 mostró un único factor que explicaba el 45% de la varianza⁹³.

⁸⁵CHAAYA M, OSMAN H, NAASSAN G, MAHFOUD Z. Validation of the Arabic version of the Cohen Perceived Stress Scale (PSS-10) among pregnant and postpartum women. BMC P 2010;10:111.

⁸⁶YU R. Psychometric Evaluation of the Perceived Stress Scale in Early Postmenopausal Chinese Women. Psychology 2010 01(01):1–8.

⁸⁷WONGPAKARAN N, WONGPAKARAN T. The Thai version of the PSS-10: An Investigation of its psychometric properties. Bio Psycho Soc Med. 2010 Jan;4:6.

⁸⁸ÖRÜCÜ MÇ, DEMİR A. Psychometric evaluation of perceived stress scale for Turkish university students. Stress and Health. 2009;109 (July 2008):103–9.

⁸⁹CHAAYA M, op. Cit.

⁹⁰YU R. Op. Cit.

⁹¹WONGPAKARAN N, Op.Cit.

⁹²ÖRÜCÜ MÇ, Op. Cit.

⁹³CAMPO A, BUSTOS G, ROMERO A. Consistencia interna y dimensionalidad de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10 y EEP-14) en una muestra de universitarias de Bogotá , Aquichán. 2009;9(3):271–80.

En cuanto a la confiabilidad del instrumento, se han encontrado valores aceptables de consistencia interna (alfa de Cronbach) que han oscilado entre $\alpha=0.74$ y $\alpha=0.86$.^{94,95, 96, 97, 98, 99, 100,101.}

La reproducibilidad prueba re prueba del PSS-10 es satisfactoria, en una muestra de 332 estudiantes registró coeficientes de correlación intraclase de CCI=0,85 en un periodo de 2 días y de CCI=0,55 a las seis semanas¹⁰². En otro grupo de 268 mujeres embarazadas se registró un CCI=0,74 entre 2 y 3 semanas¹⁰³ y en una investigación con 509 mujeres posmenopáusicas, el coeficiente de correlación intraclase a las 2 semanas fue CCI=0,86¹⁰⁴.

En cuanto a la validez de constructo convergente, el PSS se correlacionó positivamente con el *Beck Depression Inventory* (BDI) $r= 0.55$, $p=0.001$ en un estudio realizado en 365 estudiantes universitarios mexicanos¹⁰⁵. En España, en una muestra de 440 adultos, el coeficiente de correlación de Pearson fue $r=0,72$ entre el PSS y el *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS-A) con valor de $p<0.001$. Así mismo, en 479 adultos Tailandeses, se correlacionó significativamente de manera positiva con el *State Trait Anxiety Inventory Form* (STAI) $r=0.60$, ($p<0,0001$) y de manera negativa, con el *Rosenberg Self Esteem Scale* (RSES) $r= -0,46$, $p<000.1$ ¹⁰⁶, lo cual demuestra una aceptable validez de constructo del PSS.

⁹⁴COHEN S, Op. Cit.

⁹⁵GIULI C, Papa R, Op. Cit.

⁹⁶CHAYYA M, Op. Cit.

⁹⁷YU R. Op. Cit.

⁹⁸WONGPAKARAN N, Op. Cit.

⁹⁹ÖRÜCÜ MÇ, Op. Cit.

¹⁰⁰CAMPO A, p. Cit.

¹⁰¹REMOR E. Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). The Spanish journal of psychology. 2006 May;9(1):86–93.

¹⁰²COHEN S, Op. Cit.

¹⁰³CHAYYA M, Op. Cit.

¹⁰⁴YU R. Op. Cit.

¹⁰⁵RAMÍREZ MTG, Op. Cit.

¹⁰⁶WONGPAKARAN N, Op. Cit.

El PSS fue el instrumento escogido para realizar la medición de estrés psicológico en el presente trabajo, pues la pregunta de investigación se orienta hacia la percepción individual del estrés propuesta desde el enfoque psicológico, éste no se relaciona con eventos específicos de la vida ni con patologías particulares, los ítems del PSS son generales y libres de contenido específico, lo que permitió su aplicación en la población objeto de este estudio.

Adicionalmente, el instrumento fue seleccionado por sus propiedades psicométricas, por ser breve y fácil de contestar. Además, el PSS tiene la ventaja de ser una escala que permite la comparación con otros estudios internacionales, pues ha sido traducida, validada y utilizada en más de 12 idiomas entre ellos alemán, español, japonés, chino, sueco, thai y turco entre otros¹⁰⁷.

2.5 VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

La validez es el criterio principal para la elección de una medida, de acuerdo con Jhonston, Keith y Hinder (1992) citados por Granger¹⁰⁸, es considerada como el grado en que una prueba mide lo que se pretende medir. Dentro de los procesos de validación tradicionales, basados en la teoría clásica se encuentran:

Validez de contenido: es el grado en que una prueba contiene ítems adecuados para un dominio, es decir, los ítems pertenecen al constructo evaluado¹⁰⁹. Se debe tener definido el constructo que se pretende medir y los ítems deben representarlo.

¹⁰⁷KOPP MS, Op. Cit.

¹⁰⁸ GRANGER C, KELLY-HAYEZ M, JHONSTON M Quality and outcome measures for medical rehabilitation. En: Rasch Measurement in Health Sciences. First ed. Minnesota, USA: JAM Press; 2005. p. 82-113.

¹⁰⁹ GRANGER C. Ibid.

Validez facial: Evalúa que los ítems de la escala sean claros y comprensibles. También es llamada validez aparente¹¹⁰.

Validez de constructo: Un constructo es una teoría que no es posible observar directamente; la validez de constructo es el grado en que una escala se comporta bien de acuerdo con una teoría., por ello envuelve el estudio de sus interacciones con otros constructos teóricamente importantes¹¹¹.

Validez de criterio: Se refiere a la manera como la escala se relaciona con otro criterio o estándar. Esto implica que debe existir con qué comparar la prueba que se está evaluando, denominado estándar de oro o referente¹¹².

Messick en el año 1995¹¹³ usó seis aspectos para realizar la validación de pruebas psicológicas, diferentes a los usados en la teoría clásica (contenido, criterio y constructo), por considerarlos fragmentados e incompletos; estos son:

- Validación de contenido: hace referencia a la evidencia de la pertinencia, representatividad y calidad del contenido de los ítems.
- Validación sustantiva: racionalidad teórica y empírica de la consistencia observada en las respuestas del test.
- Validación estructural: fidelidad entre el puntaje y la estructura los dominios del constructo
- Generalización: examina si el puntaje y su interpretación se pueden generalizar a otros grupos poblacionales o lugares.
- Validación externa: grado en que las medidas se relacionan con otros constructos.

¹¹⁰ OROZCO LC. Medición en salud, diagnóstico, evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de los básico. Bucaramanga: Publicaciones UIS; 2010.

¹¹¹ GRANGER C. Op. Cit.

¹¹² OROZCO LC. Op. Cit.

¹¹³ MESSICK S. Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons responses and performances as scientific inquirí into score meaning. Am Psicho. 1995; 50 (9): 741-749.

- Consecuencia: Hechos que ocurren después de la interpretación de un test ¹¹⁴

Otro criterio que debe tenerse en cuenta para la elección de un test es la confiabilidad, que involucra tres conceptos: Consistencia interna, que se refiere a que todos los ítems de una escala pertenezcan al mismo constructo; reproducibilidad que implica que al repetir la prueba se obtengan los mismos resultados; y acuerdo, que se refiere a cuán diferentes son los datos entre las diferentes tomas¹¹⁵.

El PSS ha sido evaluado en diversas poblaciones aplicando el enfoque de la teoría clásica y en general, ha demostrado buenas propiedades psicométricas en las versiones de 14, 10 y 4 ítems ^{116, 117, 118, 119,120}. Sin embargo, en casi todos los estudios se ha demostrado la bidimensionalidad de la escala y aun así, el protocolo del PSS recomienda puntuar juntos todos los ítems, invirtiendo el puntaje de aquellos que están redactados de manera positiva.

2.5.1 Metodología de análisis Rasch. La Teoría Moderna de los Test, consiste en un grupo de diferentes modelos que asumen que la respuesta a un ítem en particular, se da en función de la diferencia entre la habilidad de la persona y las características particulares del ítem; en el caso del modelo Rasch, sería la dificultad del ítem¹²¹. Los resultados de los test clásicos se basan en las

¹¹⁴ MESSICK S. Ibid.

¹¹⁵ OROZCO LC. Ibid.

¹¹⁶ CHAAYA M, op. Cit.

¹¹⁷ YU R. Op. Cit.

¹¹⁸ WONGPAKARAN N, Op.Cit.

¹¹⁹ CAMPO A, BUSTOS G, ROMERO A. Consistencia interna y dimensionalidad de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10 y EEP-14) en una muestra de universitarias de Bogotá , Colombia. *Stress: The International Journal on the Biology of Stress*. 2009;9(3):271–80.

¹²⁰ ÖRÜCÜ MÇ, Op. Cit.

¹²¹ DA ROCHA NS, CHACHAMOVICH E, DE ALMEIDA FLECK MP, TENNANT A. An introduction to Rasch analysis for psychiatric practice and research. *J Psychiatr Res*. 2013; 47(12): 141-148.

características de la población evaluada, y no describen las propiedades de la escala en el nivel de los ítems¹²².

La metodología Rasch fue propuesta por el Danés George Rasch en 1960¹²³, permite un enfoque unificado de varias características de la medición, como la unidimensionalidad, la consistencia interna, la invarianza de los elementos (la dificultad entre un par de elementos se mantiene constante en todos los niveles de habilidad de los encuestados) y el funcionamiento diferencial de los ítems¹²⁴.

Rasch propuso que la probabilidad de tener una respuesta correcta depende de la habilidad de la persona y de la dificultad de la pregunta¹²⁵, para ello usando la función logística creó la fórmula para transformar las respuestas en una escala lineal:

$$\ln \frac{P}{1-P} = Bn - Di$$

Dónde:

(P)= Probabilidad de responder correctamente

(1-P)= Probabilidad de una respuesta incorrecta

Bn = Habilidad de la persona

Di = Dificultad de la pregunta

El modelo Rasch cada día está siendo más utilizado en el área de la salud mental, su principal fortaleza es que permite la transformación del puntaje en una escala

¹²² PARKITNY L, McAULEY JH, WALTON D, PENA LO, REFSHAUGE, WAND BM et. al. Rasch Analysis supports the use of the depression, anxiety, and stress scales to measure mood groups but not in individuals with chronic low back pain. J Clin Epidemiol. 2012; 65(2): 189-198.

¹²³ BEZRUCZKO N. LINACRE J. Measurement theory foundations. En: Rasch Measurement in Health Sciences. First ed. Minnesota, USA: JAM Press; 2005. p. 8-34.

¹²⁴ TENNANT A, CONAGHAN P. The Rasch model in rheumatology: What is it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper?. Arth and Rhum. 2007; 57(8):1358-1362.

¹²⁵ OROZCO LC. Medición en salud, diagnóstico, evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de los básicos. Bucaramanga: Publicaciones UIS; 2010.

de intervalo y explora el desempeño de cada ítem en particular, en vez del puntaje total del test, y este depende no solo de la dificultad del ítem, sino de la capacidad que tiene la persona para responderlo¹²⁶.

El uso del modelo Rasch posee varias ventajas, como la obtención de una escala lineal de intervalo (escala logit) en lugar de una escala ordinal; que los parámetros de las personas y los ítems se muestren en las mismas unidades; que exista un ordenamiento apropiado de las categorías y que los logitos no tengan límites superior e inferior¹²⁷. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, en la literatura revisada hasta el momento, no se ha encontrado un análisis Rasch del PSS, por ello en este trabajo se implementó análisis Rasch a la escala de estrés psicológico percibido.

2.6 ACTIVIDAD FÍSICA

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha resaltado la importancia de la AF para la salud pública, debido a que reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, ciertos tipos de cáncer y algunos problemas de salud mental como la depresión¹²⁸.

La actividad física se define tradicionalmente como “todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un incremento del gasto energético en reposo”¹²⁹. Es un comportamiento complejo y multidimensional, está compuesto por diferentes modalidades o **dominios** que para el caso de la

¹²⁶ DA ROCHA. Op Cit.

¹²⁷ OROZCO LC. Op. Cit.

¹²⁸ WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva, World Health Organization, 2010.

¹²⁹ CASPERSEN CJ, POWELL KE, CHRISTENSON GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public health reports. 1985; 100(2):126–31.

población adulta, incluyen las actividades ocupacionales, labores del hogar (como la limpieza del hogar y jardinería), transporte (como caminar o desplazarse en bicicleta) y actividades de tiempo libre.

Por su parte, el ejercicio hace parte de las actividades del tiempo libre y está definido como “actividad física planeada, estructurada y de movimientos repetitivos, cuyo objetivo es mantener o mejorar uno o más componentes de la condición física”¹³⁰.

La actividad física también se puede clasificar en dimensiones de acuerdo con su frecuencia, duración e intensidad. La frecuencia se refiere a cada cuánto se realiza la actividad, es expresada generalmente en sesiones o episodios por semana. La duración es el periodo de tiempo durante el cual ésta se desarrolla por sesión, generalmente expresado en minutos y la intensidad se refiere a la tasa de energía utilizada durante dicha actividad o a la magnitud del esfuerzo requerido para realizar una actividad.^{131, 132}

La intensidad de AF aeróbica puede definirse en términos absolutos o relativos. La intensidad absoluta se define en términos de METs y se basa en el gasto energético durante las diferentes actividades. La intensidad relativa, describe el esfuerzo realizado por la persona en relación con su estado físico cardiorespiratorio¹³³ y se basa en cómo las personas perciben que se afecta su frecuencia cardíaca y respiratoria.

¹³⁰ Ibid.

¹³¹ ANGARITA A. Evaluación de la reproducibilidad del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) y del Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) En Una Población Adulta Del Area Urbana De Bucaramanga. Bucaramanga, 2004. Trabajo de grado (Maestría en Epidemiología). Universidad Industrial de Santander. Departamento de Salud Pública. Escuela de Medicina.

¹³² WHO, Op. Cit.

¹³³ US. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Physical activity guidelines for Americans 2008. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2008

En términos de intensidad absoluta un MET es una unidad usada para estimar el gasto de energía o el consumo de oxígeno en la actividad física, un MET es la tasa metabólica cuando el individuo se encuentra en reposo, equivalente a 3,5 ml de oxígeno por kilogramo de masa corporal por minuto¹³⁴.

Los METs se usan para definir las categorías de la intensidad de AF realizada como baja, moderada y vigorosa. La AF vigorosa causa aumento en la profundidad y frecuencia respiratoria que puede llevar a aleteo nasal y respiración bucal, con utilización de los músculos accesorios de la respiración y un aumento sustancial en la frecuencia cardiaca en términos relativos, por ejemplo al trotar. Se estima que el gasto energético resultante en escala absoluta es de alrededor 7,5 METs^{135, 136}.

Durante las actividades aeróbicas de intensidad moderada en escala relativa, el individuo puede hablar pero no cantar, mientras que durante la actividad vigorosa o intensa las personas no pueden decir más que unas pocas palabras sin parar para respirar. En contraste, en escala absoluta, la AF de baja intensidad es considerada aquella que genera gasto energético de hasta 2,2 METs y la de moderada intensidad hasta 4.5 METs¹³⁷.

De otro lado, el comportamiento sedentario se define como la realización de actividades que no incrementan el gasto energético sustancialmente por encima del nivel de reposo, actividades como dormir, estar sentado, acostado y ver la

¹³⁴WESTERTERP KR, Plasqui G. Physical activity and human energy expenditure. *Curr Opin Clin Nutri Metab Care*. 2004;7(6):607–13.

¹³⁵Ibid.

¹³⁶PATE RR, O'NEILL JR, LOBELO F. The evolving definition of “sedentary”. *Exc Spo Scien Rev*. 2008; 36(4):173–8.

¹³⁷PATE RR, Op. Cit.

televisión. Este comportamiento incluye actividades que involucran un gasto energético entre 1.0 y 1.5 METs ¹³⁸.

2.6.1 Recomendaciones actuales de actividad física para adultos. En 1978 el Colegio Americano de Medicina del Deporte (American College of Sports Medicine-ACSM) realiza la declaración llamada "La cantidad y calidad de ejercicio recomendada para desarrollar y mantener la condición física en adultos sanos.", basada en el trabajo realizado por Pollock ¹³⁹, acerca del tipo de ejercicio necesario para mejorar la capacidad aeróbica y la composición corporal de los individuos. En esta declaración, el ACSM recomendó la realización de ejercicio de 3 a 5 días por semana, a una intensidad del 60% al 90% de la frecuencia cardiaca máxima y con una duración de 15 a 60 minutos por sesión ¹⁴⁰.

En 1995 los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC), el Colegio Americano de Medicina Deportiva y la Asociación Americana del Corazón (ACSM/AHA), recomiendan adoptar estilos de vida con mayor actividad y realizar 30 minutos o más de actividad física moderada preferiblemente todos los días de la semana ¹⁴¹.

La siguiente actualización de las recomendaciones fue realizada por Haskell y cols. en el año 2007, en ella se plantea que para promover y mantener la salud, los adultos entre 18 y 65 años necesitan realizar actividad física aeróbica de

¹³⁸AINSWORTH BE, HASKELL WL, WHITT MC, IRWIN ML, SWARTZ ANNM, STRATH SJ, et al. Compendium of Physical Activities: an MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*. 1995;(12):S498–S516.

¹³⁹POLLOCK ML. The quantification of endurance training programs. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 1973;1:155–188.

¹⁴⁰ U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Historical Background, Terminology, Evolution of Recommendations and Measurement. En: *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S.: Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996. p. 9-29.

¹⁴¹ PATE, R, PRATT M, BLAIR S, HASKELL W. Et. Al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *J. Am. Med. Assoc.* 1995; 273 (5): 402–407.

moderada intensidad mínimo 30 minutos por 5 días a la semana o por lo menos 20 minutos de actividad física vigorosa tres veces por semana¹⁴².

Más recientemente, en el año 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó que los adultos de 18 a 64 años de edad realicen al menos 150 minutos de AF aeróbica de intensidad moderada a la semana, o al menos 75 minutos de AF física de intensidad vigorosa durante toda la semana, o una combinación de AF de intensidades moderada y vigorosa¹⁴³. Además, la OMS recomienda que para lograr beneficios adicionales para la salud, los adultos deben incrementar su AF aeróbica de intensidad moderada a 300 minutos por semana o 150 minutos si se trata de AF de intensidad vigorosa. La actividad aeróbica se debe realizar en sesiones de al menos 10 minutos de duración. Adicionalmente, se deben realizar actividades de fortalecimiento muscular involucrando grandes grupos musculares 2 o más días de la semana.

2.6.2 Medición de actividad física. La actividad física es un comportamiento complejo que puede ser medido de varias maneras. Existen varias técnicas, según Westerterp¹⁴⁴,¹⁴⁵ se pueden enmarcar en categorías generales: observación, cuestionarios (incluyen diarios, cuestionarios de recuerdo y entrevistas), marcadores fisiológicos como la frecuencia cardiaca, calorimetría y sensores de movimiento.

Vanhees¹⁴⁶ por su parte, describe tres tipos de métodos para evaluar AF: de criterio, objetivos y subjetivos. Los métodos usados como criterio para validación

¹⁴²HASKELL WL, LEE I-M, PATE RR, POWELL KE, BLAIR SN, FRANKLIN B a, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081–93.

¹⁴³WHO Op. Cit.

¹⁴⁴ WESTERTERP KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *European journal of applied physiology*. 2009;105(6):823–8.

¹⁴⁵ WESTERTERP KR, Op. Cit.

¹⁴⁶VANHEES L, LEFEVRE J, PHILIPPAERTS R, MARTENS M, HUYGENS W, TROOSTERS T, et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*

son la calorimetría indirecta, la medición de la producción de calor o el gasto energético mediante el consumo de oxígeno o dióxido de carbono, la calorimetría indirecta y el agua doblemente marcada. Por otra parte, los métodos objetivos incluyen monitores de actividad como acelerómetros, podómetros y los monitores de frecuencia cardiaca, y por último, las medidas subjetivas incluyen diarios de actividad y cuestionarios.

2.6.2.1 Métodos Criterio. Incluyen la observación directa, la calorimetría directa e indirecta y la técnica del agua doblemente marcada, estas miden el gasto energético total. Una de las primeras técnicas usadas para medir la AF fue la **observación directa** llevada a cabo por personas experimentadas, mediante clasificación de los comportamientos relacionados con AF que se cuantifican y analizan usando códigos, esta técnica provee información cualitativa y cuantitativa de la AF realizada, lo que permite tener información contextualizada, sin embargo, requiere de un entrenamiento intensivo de los observadores, toma periodos largos de tiempo para realizar la observación, lo que hace que los costos sean elevados y dificulta su implementación en estudios con gran tamaño de muestra¹⁴⁷, además, la presencia de observadores puede alterar los patrones normales de AF de los participantes¹⁴⁸.

Los otros métodos criterio son la **calorimetría directa**, que mide la producción de energía del cuerpo mediante el calor corporal, este método requiere que el sujeto permanezca en una cabina cerrada en la que se pueden controlar la humedad, la presión de oxígeno, el consumo de alimentos, el gasto energético en cada

2005;12(2):102-14.

¹⁴⁷Ibid.

¹⁴⁸DALE D, WELK G, MATTHEWS CH. Methods for Assessing Physical Activity and Challenges for Research. En: Physical Activity Assessments for Health Related Research. First ed. Champaign, USA: Human Kinetics; 2002. p. 19-34.

movimiento y la orina de las 24 horas, lo que permite conocer el gasto energético mediante el calor producido por el cuerpo durante la prueba¹⁴⁹.

La **calorimetría indirecta** se diferencia del anterior, en que estima el gasto energético midiendo los gases respiratorios, es decir, mediante la producción de CO₂ y el consumo de O₂, los participantes permanecen en una cámara 24 horas o más y cuando la prueba es por periodos cortos deben usar una máscara y boquilla durante el descanso o el ejercicio para realizar el registro¹⁵⁰.

Por último, **el agua doblemente marcada** es un procedimiento bioquímico que estima el gasto energético mediante marcadores biológicos del metabolismo corporal, se requiere la ingestión dos isótopos estables: deuterio (H²) y Oxígeno 18 (O¹⁸) y se realiza seguimiento durante una o dos semanas después de las cuales se analiza la eliminación de los dos isótopos del cuerpo (por orina, heces, sudor o evaporación). La técnica permite estimar la producción de dióxido de carbono y estimar el gasto energético¹⁵¹.

Las ventajas de los últimos tres métodos es que proveen una medida precisa del gasto energético total, sin embargo, las desventajas radican en que no proveen información de patrones de actividad física¹⁵², se requiere de un laboratorio o de un equipo portátil para su realización y su alto costo hace que no sean aplicables en estudios poblacionales¹⁵³. Adicionalmente, el agua doblemente marcada no sólo captura actividad física, sino también otras formas de gasto energético como

¹⁴⁹ PRINCE S A, ADAMO KB, HAMEL ME, HARDT J, GORBER SC, TREMBLAY M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008; (6):5-56.

¹⁵⁰ LAPORTERE, MONTOYE HJ, CASPERSEN CJ. Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Rep* 1985;100(2):131-46.

¹⁵¹ VANHEES L, Op. Cit.

¹⁵² LAPORTERE, Op. Cit.

¹⁵³ WESTERTERP KR. Op. Cit.

el de reposo y el debido al efecto termogénico de los alimentos¹⁵⁴, de tal manera que se puede sobre estimar la AF si no se realizan ajustes por dichas actividades.

2.6.2.2 Medidas objetivas de actividad física. Los sensores de movimiento registran la aceleración del cuerpo en diferentes planos, en el caso de los **acelerómetros**, éstos pueden ser triaxiales, cuando el movimiento es captado en tres planos (vertical, medio-lateral y antero-posterior), biaxiales cuando el movimiento es detectado en dos planos (vertical y medio-lateral) y uniaxiales (plano vertical)¹⁵⁵.

En los acelerómetros se registra la aceleración de la cadera o del lugar del cuerpo donde se encuentre ubicado, mas no la aceleración absoluta de la persona¹⁵⁶, su principio se basa en que la aceleración es directamente proporcional a la fuerza muscular empleada y de esta manera se relaciona con el gasto energético. El gasto energético de la AF se estima mediante ecuaciones de regresión lineal teniendo como covariables la edad, la talla, el peso y el género. La capacidad de almacenamiento de datos de los acelerómetros permiten registrar la frecuencia, intensidad y duración de la AF realizada¹⁵⁷, otra ventaja de la acelerometría es que no se trata de una técnica invasiva.

Dentro de las desventajas de los acelerómetros están su elevado costo, el no registrar algunos tipos de actividad como el ciclismo o movimientos complejos de la parte superior del cuerpo y además, no pueden ser usados en actividades acuáticas como la natación. Se debe tener en cuenta que su uso puede generar cambios en los patrones habituales de AF del individuo¹⁵⁸.

¹⁵⁴ PRINCE S, Op. Cit.

¹⁵⁵ VANHEES L, Op. Cit.

¹⁵⁶ DALE D, WELK G, MATTHEWS CH. Methods for Assessing Physical Activity and Challenges for Research. En: Physical Activity Assessments for Health Related Research. First ed. Champaign, USA: Human Kinetics; 2002. p. 19-34.

¹⁵⁷ WESTER TERP KR. Op. Cit.

¹⁵⁸ PRINCE S A., Op. Cit.

Los **podómetros** son dispositivos pequeños empleados para evaluar locomoción mediante conteo de pasos, el registro se realiza en respuesta a la aceleración vertical¹⁵⁹. El dispositivo registra actividades como correr o caminar pero no monitorea correctamente otras como la natación, los movimientos de los brazos, el ciclismo o subir escaleras, tampoco se registra la intensidad de la AF. Se debe tener en cuenta que los registros se ven influenciados por el tamaño de los pasos y la velocidad de la locomoción, además no es una técnica apropiada para medir AF en personas que realicen actividades sin movimiento vertical¹⁶⁰.

Los **monitores de frecuencia cardiaca** consisten en un transmisor ubicado en el pecho y un pequeño dispositivo receptor en la muñeca. El cálculo del gasto energético se basa en la linealidad de la relación entre la frecuencia cardiaca y el volumen máximo de oxígeno (VO_2) durante la AF moderada y vigorosa. Durante el reposo y las actividades de intensidad baja dicha relación no se comporta como lineal¹⁶¹, además durante las actividades de baja intensidad, la relación entre la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno se altera por factores como el consumo de cafeína y cigarrillo, el estrés y la posición del cuerpo¹⁶².

La frecuencia cardiaca se registra minuto a minuto y dicha información puede ser almacenada durante horas o días, lo que permite obtener información de la duración, frecuencia e intensidad de la AF realizada.

Los monitores de frecuencia cardiaca presentan desventajas como la dificultad para realizar comparaciones entre individuos, debido a la variabilidad de las mediciones, pues se debe tener en cuenta factores como el género, edad, las

¹⁵⁹ CORDER K, BRAGE S, EKELUND U. Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2007;10(5):597–603.

¹⁶⁰ VANHEES L, Op. Cit.

¹⁶¹ DALE D, WELK G, MATTHEWS CH. Methods for assessing physical activity and challenges for research. En: *Physical Activity Assessments for Health Related Research*. First ed. Champaign, USA: Human Kinetics; 2002. p. 19-34.

¹⁶² VANHEES L, Op. Cit.

características antropométricas y el nivel de entrenamiento, pues los individuos menos entrenados presentan una mayor frecuencia cardiaca en un consumo de VO₂ determinado, que aquellos individuos entrenados físicamente¹⁶³.

2.6.2.3 Medidas subjetivas de actividad física. Son la herramienta más común para evaluar la actividad física en estudios epidemiológicos, debido a su bajo costo y facilidad para su aplicación a gran escala¹⁶⁴. La información obtenida permite generar una medida de resumen que permite categorizar los diferentes niveles de AF de las personas.

El autoreporte incluye gran variedad de métodos como diarios, entrevistas y cuestionarios auto administrados. Los diarios pueden detallar la actividad física realizada durante un periodo específico, lo más común es entre 1 y 7 días, pero tienen dificultad para registrar periodos de tiempo largos, al depender de la memoria del individuo; además, el participante tiende a sesgar el proceso de monitoreo incrementando el registro, debido a lo que se considera es socialmente aceptable o a diferencias en su percepción de la frecuencia, intensidad y duración de la actividad realizada .

Otro tipo de herramienta para medir AF son los cuestionarios. Existe una gran variedad de ellos, y han sido ampliamente usados en estudios epidemiológicos ya que permiten una evaluación rápida de los patrones de AF, además, es posible indagar por la intensidad de dichas actividades.

Los cuestionarios poseen desventajas como la dificultad para recordar la actividad realizada, problemas con la interpretación de las preguntas y la tendencia de algunos individuos a sobre estimar sus niveles de AF¹⁶⁵. Dentro de las ventajas de su uso, están la posibilidad de obtener información cuantitativa y cualitativa de la

¹⁶³WESTERTERP KR., Op.Cit.

¹⁶⁴Ibid.

¹⁶⁵PRINCE SA.a Op. Cit.

AF, su bajo costo, que permite que sean aplicables a poblaciones grandes, la rapidez en su administración y además, los cuestionarios permiten capturar la percepción del individuo sobre la dificultad para realizar las actividades de la vida diaria e identificar el dominio de la AF llevada a cabo¹⁶⁶.

Poppel y cols. realizaron una revisión sistemática para evaluar y comparar las propiedades psicométricas de los cuestionarios de autoreporte de AF en adultos, los autores incluyeron los instrumentos hallados hasta mayo del 2009 y encontraron un total de 85 versiones disponibles¹⁶⁷. Lastimosamente la calidad de los estudios que evalúan las propiedades psicométricas de estos cuestionarios de AF era baja en su mayoría; todos los cuestionarios evaluados carecían de información acerca de su validez de contenido, la validez de constructo fue evaluada en 77 de ellos, la reproducibilidad en 51 y la sensibilidad al cambio solo en 2 cuestionarios.

De acuerdo con Van Poppel y cols.¹⁶⁸, la mayoría de los estudios que evaluaron las propiedades psicométricas de los cuestionarios tenían pequeños tamaños de muestra y análisis inadecuados.; en muchos de los trabajos no se especificaba cual dimensión de la AF buscaba medir el cuestionario, por lo tanto, no fue posible realizar la validación de contenido de los mismos. En cuanto a la evaluación de la reproducibilidad, fue frecuente encontrar tiempos demasiado largos entre la prueba y la re prueba, además se utilizaron coeficientes de correlación de Pearson o Spearman en lugar de Coeficientes de Correlación Intraclase o el Kappa de Cohen que son las pruebas indicadas¹⁶⁹. Llama la atención que sólo dos estudios

¹⁶⁶Ibid.

¹⁶⁷ VAN POPPEL MN, CHINAPAW JM, MOKKINK LB, VAN MECHELEN W, TERWEE CB. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Med* 2010; 40(7):565-600.

¹⁶⁸Ibid

¹⁶⁹OROZCO LC. Medición en salud, diagnóstico, evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de los básico. Bucaramanga: Publicaciones UIS; 2010.

evaluaron la sensibilidad al cambio, ya que es una propiedad importante cuando se trata de evaluar la efectividad de intervenciones en AF.

2.6.2.4 Cuestionario Internacional de Actividad Física (Physical Activity Questionnaire - IPAQ). Desde los años 70, a partir de las recomendaciones de AF generadas por los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC), el Colegio Americano de Medicina Deportiva y la Asociación Americana del Corazón (ACSM/AHA); se desarrollaron gran cantidad de cuestionarios cuyo objetivo es medir la AF realizada en diferentes contextos como el hogar, trabajo, transporte etc., pero no existía un consenso mundial acerca de cuál era el más indicado¹⁷⁰.

En respuesta a la necesidad global de evaluar AF de una manera válida y comparable entre países, un grupo de expertos internacionales convocados por el Instituto Karolinska, la OMS, los CDC y la Universidad de Sídney, desarrolló el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)¹⁷¹.

Entre 1997 y 1998 se desarrollaron 4 versiones largas y 4 cortas del IPAQ, estas podían ser implementadas por teléfono, entrevista o autoreporte, además, incluían dos diferentes periodos de referencia, uno eran “los últimos 7 días” y el otro era “una semana usual”, el instrumento fue diseñado para ser usado en adultos entre 18 y 65 años de edad.¹⁷² Hasta el momento, el IPAQ es el cuestionario más usado para evaluar AF y cuyas propiedades psicométricas han sido evaluadas en un mayor número de poblaciones^{173, 174}.

¹⁷⁰STRÖHLE A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *J Neur Transm.* 2009; 116(6):777–84.

¹⁷¹CRAIG CL, MARSHALL AL, SJÖSTRÖM M, BAUMAN AE, BOOTH ML, AINSWORTH BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Scien Sports Exer.* 2003 35(8):1381–95.

¹⁷²Ibid.

¹⁷³DENG HB, MACFARLANE DJ, THOMAS GN, LAO XQ, JIANG CQ, CHENG KK, et al. Reliability and validity of the IPAQ-Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort study. *Med Science Sports Exer.* 2008;40(2):303–7.

La versión corta del IPAQ posee 7 ítems, proporciona información sobre el tiempo empleado al caminar, en actividades de intensidad moderada y vigorosa y en actividades sedentarias; evalúa AF global, pero ningún dominio específico¹⁷⁵. Van Poppel señala que la validez de contenido de esta versión es limitada debido a que no discrimina entre los diferentes dominios de AF¹⁷⁶.

La versión larga de 27 ítems proporciona información de AF en 4 dominios: actividades del hogar, laborales, de transporte y de tiempo libre¹⁷⁷. Se realizó una evaluación del IPAQ en 12 países en la que se pudo concluir que la versión larga, es adecuada para propósitos investigativos¹⁷⁸.

2.6.2.5 Propiedades psicométricas del IPAQ. La prueba piloto del IPAQ se realizó en Ginebra entre 1998 y 1999, posteriormente, en el año 2000, catorce centros de doce países llevaron a cabo un estudio para determinar sus propiedades psicométricas¹⁷⁹. La reproducibilidad fue evaluada mediante el coeficiente de correlación de Spearman que osciló entre 0,46 y 0,96, la mayor parte de ellos estuvo alrededor de 0,8. Cabe anotar que el coeficiente mide asociación mas no reproducibilidad, hubiera sido preferible determinarla mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI)¹⁸⁰, el coeficiente de correlación está demostrando que existe asociación entre las dos mediciones, lo cual resulta lógico, pero no se está demostrando que al repetirse la prueba se obtengan los mismos resultados.

¹⁷⁴VAN POPPEL MN, Op. Cit.

¹⁷⁵BAUMAN A, AINSWORTH BE, BULL F, CRAIG CL, HAGSTRÖMER M, SALLIS JF. Progress and pitfalls in the use of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for adult Physical activity surveillance. *J Phys Act Health* 2009;6(1):S5-S8.

¹⁷⁶VAN POPPEL MN, Op. Cit.

¹⁷⁷HALLAL PC, GÓMEZ LF, PARRA DC, LOBELO F, MOSQUERA J, FLORINDO AA, et al. Lecciones aprendidas después de 10 Años del uso de IPAQ en Brasil y Colombia. *J Phys Act Health* 2010; 7 (2):259–64.

¹⁷⁸BAUMAN A, Op. Cit.

¹⁷⁹CRAIG CL, Op. Cit.

¹⁸⁰OROZCO LC. Medición en salud, diagnóstico, evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de lo básico. Bucaramanga: Publicaciones UIS; 2010.

Por su parte, la validez de criterio concurrente se evaluó midiendo la concordancia entre las versiones larga y corta del IPAQ, los autores señalan una concordancia razonable ($r_s=0,67$; IC 95%:0,64-0,70); sin embargo, la validación concurrente se debe realizar comparando la prueba frente al estándar de oro, aplicando el criterio y la prueba al mismo tiempo¹⁸¹, no usando dos versiones de la misma prueba como en este caso, pues las pruebas deben ser independientes entre sí. La validez de criterio con respecto al acelerómetro mostró una correlación moderada ($r_s=0,3$; IC 95%: 0,26-0,36)¹⁸².

En el año 2009 Levy¹⁸³, evaluó la reproducibilidad prueba re prueba de la versión larga del IPAQ a los 4 días encontrando coeficientes de correlación intraclass (CCI) entre pobres y aceptables (0,42 a 0,73), para labores relacionadas con trabajo, transporte y hogar y CCI aceptables para actividades de recreación y tiempo libre con CCI entre 0,65 y 0,76 lo que sugiere que el instrumento tiene mejor reproducibilidad en este último tipo de actividades.

En el estudio realizado por Van Poppel y cols.¹⁸⁴, en el que se revisaron 85 versiones de cuestionarios de actividad física, encontraron que la versión larga del IPAQ estaba entre los 23 instrumentos calificados con suficiente validez de contenido. En los estudios que evaluaban validez de criterio comparando los cuestionarios con acelerómetros, se encontró una mejor correlación entre cuestionarios que preguntan por la AF realizada en la semana pasada, en lugar de los que preguntan por una semana usual.

¹⁸¹Ibid.

¹⁸²CRAIG CL, Op. cit.

¹⁸³Levy SS, Readdy RT. Reliability of the International Physical Activity Questionnaire in Research Settings: Last 7-Day Self-Administered Long Form. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2009 Oct;13(4):191–205.

¹⁸⁴VAN POPPEL MN, CHINAPAW JM, MOKKINK LB, VAN MECHELEN W, TERWEE CB. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Med* 2010; 40(7):565-600.

La reproducibilidad del IPAQ no mostró resultados consistentes entre o dentro de los estudios, por ello los autores recomiendan realizar mejores estudios sobre su reproducibilidad en adultos. En el mismo trabajo, los autores encontraron mejor validez de contenido en la versión larga del IPAQ y recomiendan realizar estudios para evaluar la sensibilidad al cambio del instrumento¹⁸⁵.

En el año 2011 Lee y cols.¹⁸⁶ publicaron una revisión sistemática de 23 estudios de validación de la versión corta del IPAQ, se encontró que las correlaciones entre el nivel de AF total medida por el IPAQ corto y mediciones objetivas osciló entre 0,09 y 0,39, ninguno alcanzó un nivel aceptable. La AF vigorosa y caminar fueron las dos actividades que se correlacionaban mejor con las mediciones objetivas (la mayoría acelerómetros), aunque presentaban mayor variabilidad (-0,18 a 0,76), además se encontró que el auto-reporte de AF mediante el IPAQ corto tiende a sobre estimar la cantidad de AF realizada, en comparación con las medidas objetivas¹⁸⁷.

En el año 2010, un grupo de investigadores de Brasil y Colombia, describieron las lecciones aprendidas después de 10 años de uso el IPAQ en América Latina, y formularon algunas recomendaciones para su utilización en investigaciones que se lleven a cabo en esta región¹⁸⁸. Dentro de las recomendaciones planteadas se encuentran el llevar a cabo pruebas de validez y confiabilidad del instrumento, incluso cuando haya sido usado en poblaciones similares; se aconseja también el uso del tiempo libre y los dominios de transporte del IPAQ y no se recomienda la inclusión de tareas domésticas ni la sección ocupacional, a menos que la investigación así lo requiera, debido a que se puede presentar sobre-reporte de la AF en las mismas.

¹⁸⁵Ibid.

¹⁸⁶LEE PH, MACFARLANE DJ, LAM TH, STEWART SM. Validity of the International Physical Activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2011; 8:115

¹⁸⁷Ibid.

¹⁸⁸HALLAL PC, Op. Cit.

Por último, se recomienda restringir el uso de la versión corta del IPAQ a las investigaciones que lo hayan usado en su línea de base y se hace énfasis en que las secciones de tiempo libre y transporte son las más importantes para categorizar los niveles de AF ¹⁸⁹.

2.6 RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y ESTRÉS

Algunos estudios han demostrado que la práctica de AF de manera regular puede reducir los síntomas relacionados con estrés y permite a los individuos mejorar su condición física¹⁹⁰. La AF influye en la reactividad al estrés y ejerce un efecto protector frente a los estresores mentales, además está asociada a baja reactividad del eje HPA. Los sujetos físicamente activos muestran menor incremento del cortisol, menor frecuencia cardiaca, menor ansiedad y recuperación cardiovascular más rápida frente a los estresores psicológicos¹⁹¹.

La AF produce la liberación de endorfinas (opiáceos endógenos) en el cerebro, lo cual genera sensación de calma y mejora el estado de ánimo después del ejercicio. También posee un efecto regulador de neurotransmisores como la serotonina y aumenta la transmisión sináptica de monoaminas, lo que disminuye la ansiedad y la depresión. La AF puede ser un medio de distracción para el estrés emocional y la ansiedad, pues promueve la interacción social y la autoestima mejorando la percepción de la imagen corporal¹⁹².

¹⁸⁹Ibid.

¹⁹⁰Heiden M Op. Cit.

¹⁹¹RIMMELE U, Op Cit.

¹⁹²PELUSO MAM, Guerra De Andrade LHS. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. Clinics Sao Paulo Brazil. 2005;60(1):61–70.

Asztalos y cols.¹⁹³ proponen que la relación entre AF y salud mental varía entre los diferentes niveles de la AF realizada y las dimensiones de salud mental entre hombres y mujeres, es así como la participación en AF de intensidad vigorosa disminuye los sentimientos de depresión (OR=0,58; IC 95% 0,41-0,83), ansiedad (OR=0,55; IC 95% 0,36-0,82) y síntomas de somatización (OR=0,59; IC 95% 0,4-0,87) en hombres. En mujeres existe una asociación positiva entre caminar y el bienestar emocional (OR=1,2; IC 95% 1,04-1,39) y una relación inversa entre la participación en AF moderada y síntomas de somatización (OR=0,74; IC 95% 0,56-0,98).

Se ha descrito que la participación en deportes es el único tipo de AF que se relaciona inversamente con el estrés (OR=0,38; IC 95% 0,20-0,70) y con sentimientos de distrés (OR=0,48; IC 95% 0,25-0,91), al compararlo con otras actividades como el trabajo del hogar, transporte activo en el tiempo libre e ir en bicicleta o caminar hacia el trabajo¹⁹⁴. Una de las razones por la que se cree que la práctica de deportes disminuye la percepción del estrés, se debe a que en la mayoría de los casos, conllevan un proceso de socialización y de actividad en espacio libre; el encuentro con familiares, amigos y conocidos permite interacción social¹⁹⁵. Resultados de otros estudios indican que no hay un deporte que pueda considerarse “el mejor” para reducir el estrés percibido, sino que este efecto depende de las preferencias personales de los individuos, ya que practicar la actividad favorita, genera disfrute y autosatisfacción¹⁹⁶

¹⁹³ ASZTALOS M, DE BOURDEAUDHUIJ I, CARDON G. The relationship between physical activity and mental health varies across activity intensity levels and dimensions of mental health among women and men. *Pub Heal Nut.* 2010;13(8):1207–14.

¹⁹⁴ ASZTALOS M, WIJNDAELE K, DE BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Specific associations between types of physical activity and components of mental health. *Journal of Sci Med Spo.* 2009;12(4):468–74

¹⁹⁵ VAN KIM N, TOBEN N. Vigorous physical activity, mental health, perceived stress and socializing among college students. *Am Jour Heal Prom.* 2013; 28(1) 7-15.

¹⁹⁶ ASZTALOS M, WIJNDAELE K, DE BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Sport participation and stress among women and men. *Psych Spor Exc* 2012;13(1):466-483.

En ese sentido, Mouchacca y cols.¹⁹⁷, encontraron un (OR= 0,93 IC 95% 0,88-0,99; P=0,014) para quienes realizaban un nivel medio de actividad física en el tiempo libre (definido como 53 minutos a 4 horas/semana); y un (OR= 0,91 IC 95% 0,86-0,96; P<0,001) para quienes estaban en un nivel medio de AFTL (más de 5 horas/semana), ambas con respecto a las personas de nivel bajo de AFTL (que era inferior a 52 mins/semana).

Moreira y cols.¹⁹⁸ por su parte, evaluaron usuarios de un parque estatal y demostraron que un nivel de AF bajo, se asocia con aumento en la percepción de estrés (OR=3,21 IC 95% 1,02-10,05), después de ajustar por género, edad e índice de masa corporal; es decir, las personas que realizaban un bajo nivel de AF presentaban la probabilidad de presentar 3 veces el nivel de EPP comparados con quienes realizaban altos niveles de AF.

Investigadores como Asztalos y cols.¹⁹⁹, indican que la manera como se relacionan la actividad física y el estrés, podría deberse al aumento de la autoestima y la mejoría de otros aspectos específicos de la autopercepción, como la imagen corporal, el bienestar percibido y la fuerza; lo que hace que las personas activas físicamente tengan una percepción mas baja de estrés que quienes no lo son.

Por las razones que se han analizado en este trabajo, se considera de gran importancia el estudio de la relación entre AF y el estrés psicológico percibido, dicha relación posee gran complejidad debido a la variación de las características individuales como el género, la edad, el nivel socioeconómico, así como a la intensidad y el dominio en que se realice la AF, por lo tanto es fundamental

¹⁹⁷ MOUCHACCA J, ABBOT G, BALL K. Associations between psychological stress, eating physical activity, sedentary behaviors and body weight among women: a longitudinal study. BMC Pub Health. 2013;13(1): 828.

¹⁹⁸ MOREIRA SR, CRUZ LC, DINIZ LC, ALBUQUERQUE JB, LIMA TS. Associating Physical Activity Levels to Stress, High Blood Pressure, and High Blood Glucose Risks in Green Park Users. J Exerc Physiol Online. 2013; 16(3):51-58.

¹⁹⁹ ASZTALOS M, Op Cit.

analizar dicha relación a la luz de las características propias de cada población, como es el caso de la población bumanguesa; lo cual será un aporte para la creación, evaluación y adaptación de los programas de promoción de la salud y prevención de las enfermedades cardiovasculares y mentales relacionadas con estrés.

2.7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe una asociación entre el nivel de actividad física y el estrés psicológico percibido, en adultos residentes en barrios de estrato 2 y 3 de la ciudad de Bucaramanga?

3. HIPÓTESIS DE ESTUDIO

Realizar actividad física en el tiempo libre y cumplir con las recomendaciones de la OMS, se asocian de manera inversa al estrés psicológico percibido en adultos residentes en barrios de estratos 2 y 3 de Bucaramanga.

4. DISEÑO METODOLOGICO

El presente es un estudio secundario anidado dentro del proyecto PAC-Man (**Physical activity, Abdominal obesity and Cardio-Metabolic traits in an urban Colombian population**), realizado durante los años 2009 y 2010. El aporte de este trabajo es el análisis de la relación entre el nivel de actividad física y el estrés psicológico percibido en la población de estudio, ajustando por otras variables explicatorias de interés.

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional analítico de corte transversal

4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

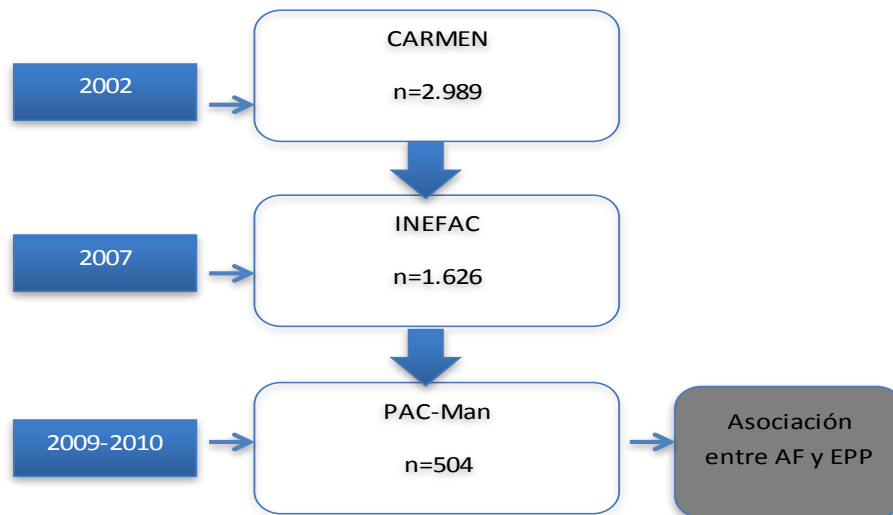
Corresponde a la totalidad de los participantes en el estudio PAC-Man, que se describe a continuación:

En Bucaramanga en el 2002 se realizó la línea de base de la estrategia CARMEN: Conjunto de Acciones para la Reducción Multifactorial de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles, iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud, con el apoyo de la Universidad Industrial de Santander, la Secretaría de Salud de Santander y la Secretaría de Salud de Bucaramanga; cuyo objetivo era reducir los factores de riesgo asociados a enfermedades crónicas no transmisibles. Participaron 2.989 personas residentes en barrios de estratos 2 y 3, con edades entre 15 y 64 años y quienes fueron seleccionados mediante

muestreo aleatorio estratificado ya que se seleccionaron 40 barrios de estratos 2 y 3, de estos barrios se seleccionaron las manzanas y de ellas, los hogares en los que se determinaron los participantes.²⁰⁰

En el año 2007, se realizó el primer seguimiento a esta población, y se dio inicio al estudio de cohorte denominado INEFAC (Incidencia de Enfermedades Cardiovasculares y de sus Factores de Riesgo) en el que participaron 1.626 individuos. Posteriormente, durante los años 2009 y 2010 se ejecutó el proyecto PAC-Man (**P**hysical activity, **A**bdominal obesity and **C**ardio-**M**etabolic traits in **an** urban Colombian population) en el que se hizo el segundo seguimiento a 504 de los participantes iniciales.

Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de participantes.



Fuente: Autora del Proyecto

²⁰⁰BAUTISTA LE, ORÓSTEGUI M, VERA LM, PRADA GE, OROZCO LC, HERRÁN OF. Prevalence and impact of cardiovascular risk factors in Bucaramanga, Colombia: results from the Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention Programme (CINDI/CARMEN) baseline survey. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2006;13(5):769–75.

En el presente estudio se analizaron los datos correspondientes a la AF, el EPP y las variables demográficas y patrones de comportamiento de los participantes incluidos en el proyecto PAC-Man.

4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN ESTUDIO PAC-Man

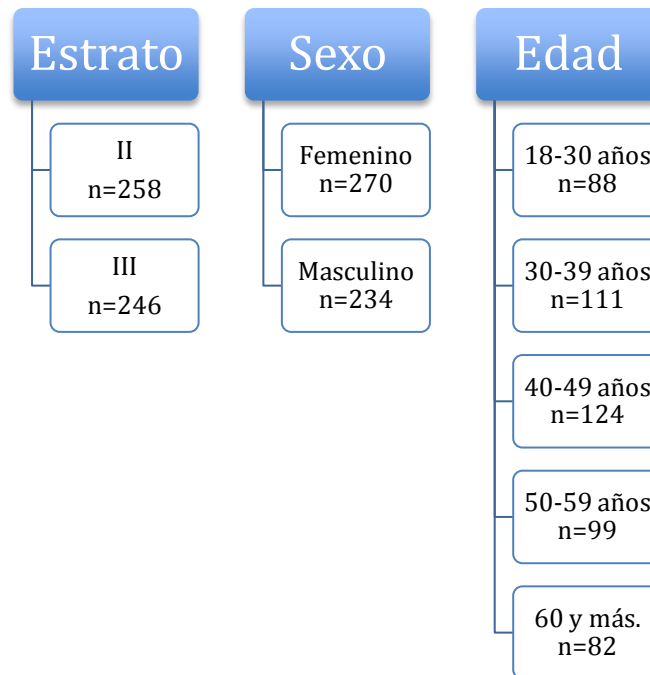
4.3.1 Criterios de inclusión. Individuos participantes en el estudio INEFAC pertenecientes a estratos 2 y 3.

4.3.2 Criterios de exclusión. Se excluyeron del estudio los sujetos que no aceptaron ser contactados para futuros seguimientos en el momento de la realización de INEFAC, así como aquellos individuos que no tuvieran mediciones completas en la visita de seguimiento del estudio INEFAC, realizado entre febrero y noviembre del año 2007. Adicionalmente, fueron excluidas las mujeres en estado de embarazo puesto que como parte del estudio, se tomarían pruebas de cortisol en saliva y el metabolismo de dicha hormona se altera durante la gravidez.

4.4 MUESTREO PAC-Man

Los participantes en el estudio se seleccionaron aleatoriamente de la base de datos de INEFAC. Inicialmente se crearon 20 estratos por grupo de edad, género y estrato socioeconómico (ver figura 2).

Figura 2. Generación 20 estratos para selección de la muestra



Fuente: Autora del Proyecto

El tamaño de muestra calculado para el estudio PAC-Man fue 400 individuos y se planteó adicionar un 20% de sujetos a la lista de elegibles esperando ese porcentaje de no participación.

El tamaño de muestra fue calculado con base en el índice cintura-cadera, que era la variable explicatoria principal en el estudio PAC-Man. Una muestra de 400 sujetos permitiría la detección de una diferencia en el índice cintura-cadera tan pequeña como 0.025 unidades por aumento en el quintil de "minutos de gasto energético moderado o vigoroso" con un poder del 80% y un alfa de 0.05. Esta diferencia se asocia con un aumento en ~40% en el riesgo para enfermedad coronaria²⁰¹.

²⁰¹ CASAS, J.P; VALENCIA, L. y ORÓSTEGUI, M. Actividad Física, Obesidad Abdominal y Características Cardio-Metabólicas en la población urbana de Colombia (PACMAN). Proyecto código interno 8674. Wellcome Trust, University of London, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2010.

Se seleccionaron 588 sujetos a través de un muestreo aleatorio estratificado (Figura 2). A cada sujeto se le asignó de manera aleatoria simple un número consecutivo y se produjo una planilla con el orden para contactar los individuos e invitarlos a participar en el estudio. Finalmente en este trabajo fueron incluidos 502 participantes de los seleccionados inicialmente.

Teniendo en cuenta que el cálculo del tamaño de muestra del estudio PAC-Man, se hizo teniendo en cuenta una variable diferente a la del objetivo de este trabajo, se realizó el cálculo del coeficiente mínimo detectable, mediante el software Java Applets for Power and Sample Size²⁰²; con un tamaño de muestra de 502 participantes, teniendo en cuenta una desviación estándar (DS) de 297,3 minutos de AF/semana, una DS de los errores del modelo de regresión de 1,0, un total de seis variables explicatorias, un nivel de significancia de ($\alpha= 0,05$) y un poder del 80%, el coeficiente mínimo detectable es de ($\beta =0,004227$).

4.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.5.1 Procedimiento. Se contactó a los individuos vía telefónica y a cada uno se le leyó la invitación para participar en el estudio, se registró la fecha de cada intento de contacto y la respuesta obtenida. Si las personas expresaban interés en participar, se les asignaba una cita en las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, sede Antiguo Hotel Bucarica. Si no era posible contactarlas, se llamaba a sus contactos como familiares o amigos en tres ocasiones; por último, se realizaba un máximo de tres visitas domiciliarias intentando contactar a cada individuo.

²⁰² LENTH R. Java applets for power and sample size. 2006. [Computer software]. Disponible en: www.stat.uiowa.edu/~rlenth/Power

En el día de la cita se hizo entrega del formato de consentimiento informado en el que se incluyó el propósito del estudio, los procedimientos por realizar y la información que se esperaba recolectar. Si el individuo estaba de acuerdo en participar se procedió con el proceso de obtención de la información.

Los procedimientos de reclutamiento de los participantes, instrumentos utilizados y la logística del trabajo de campo, se encuentran consignados en el manual operativo del proyecto PAC-Man²⁰³.

4.5.2 Instrumentos de recolección de la información. La información fue obtenida mediante un formato de medidas físicas que fueron tomadas directamente a cada participante el diligenciamiento de la encuesta, que se llevó a cabo mediante entrevista. El instrumento de recolección de la información estaba compuesto por varios cuestionarios en los que se indagaba por aspectos sociodemográficos, medidas físicas, ocupación y patrones de comportamiento como consumo de alcohol y cigarrillo.

Como se mencionó anteriormente, la información de estrés percibido fue obtenida mediante el instrumento denominado Perceived Stress Scale- PSS (Anexo 1) y la recolección de la información de actividad física se realizó mediante el International Physical Activity Questionnaire - IPAQ en su versión larga (Anexo 3).

4.6 VARIABLES

Se recolectó la información de las variables relacionadas con los instrumentos IPAQ, PSS y además, se incluyeron las variables sociodemográficas y el consumo de cigarrillo.

²⁰³ Ibid.

4.6.1 Variable de salida. Estrés psicológico percibido (PSS).

La variable de salida se analizó de dos maneras:

1. Inicialmente se calculó el puntaje de EPP como lo indica el protocolo de la prueba (a lo que se denominará puntaje crudo), invirtiendo el puntaje de las preguntas 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 del cuestionario y sumando el puntaje total.
2. Se evaluó la validez y la confiabilidad del instrumento mediante análisis Rasch, lo que permitió calcular los puntajes para cada dimensión, estos están expresados en lógitos y se convirtieron en una escala lineal de 0 a 100 con el fin de facilitar su interpretación; un mayor puntaje indica mayor nivel de estrés percibido.

El puntaje obtenido mediante la metodología Rasch se incluyó en el análisis debido a que es una escala unidimensional para la medición del EPP, además las respuestas se dan en función de la habilidad de la persona para responder y de la dificultad del ítem²⁰⁴, los estimados de ítems y personas se presentan en una misma escala por que se genera una escala lineal de intervalo para la medición del EPP, en lugar de una ordinal.

4.6.2 Variable explicatoria principal. Actividad física (IPAQ).

La variable actividad física, se analizó de dos maneras: como el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS, debido a que es un indicador de actividad física muy usado a nivel mundial^{205,206} y nacional²⁰⁷, lo que permitió la comparación con los resultados de este trabajo.

²⁰⁴ OROZCO LC. Medición en salud, diagnóstico, evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de lo básico. Bucaramanga: Publicaciones UIS; 2010.

²⁰⁵ WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva, World Health Organization, 2010.

²⁰⁶ HALLAL P, ANDERSEN LB, BULL FC, GUTHOLD R, HASKELL W. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. The Lancet, 2012; 380 (9838):247-257.

La segunda, es la realización de actividad física en el tiempo libre (AFTL), que según indica la literatura, es el tipo de actividad que se relaciona con el estrés psicológico percibido²⁰⁸. Adicionalmente, se ha documentado la tendencia a sobreestimar el nivel de AF con el uso del IPAQ largo en todos sus dominios, por ello se analizó el tiempo libre y los dominios de transporte del IPAQ y no se incluyeron las tareas domésticas ni la sección ocupacional, como lo recomienda la literatura²⁰⁹.

Esta variable se analizó en dos niveles de medición, de acuerdo con las indicaciones del protocolo del IPAQ²¹⁰. Inicialmente se realizó el cálculo de los METs- min/sem. en cada uno de los dominios, multiplicando la intensidad de la AF en METs * la duración de la actividad (minutos de AF al día) * la frecuencia (días por semana). De acuerdo con el protocolo del IPAQ, los valores de intensidad corresponden a: 3,3 METs para caminata, 6,0 METs para transportarse en bicicleta, 4,0 METs para AF moderada en el tiempo libre, en el caso de AF vigorosa en el tiempo libre la intensidad son 8,0 METs

Los METs-min/sem posteriormente se usaron para calcular las tres categorías de actividad física propuestas en el protocolo del IPAQ: actividad física baja, moderada y alta; y de esta manera, identificar el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS que están expresadas en términos de actividad física moderada y/o vigorosa.

- La categoría de AF alta corresponde a aquellas personas que realizan AF de intensidad vigorosa al menos tres días a la semana, acumulando un mínimo de

²⁰⁷ ICBF, PROFAMILIA. Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia, ENSIN 2010.

²⁰⁸ ASZTALOS M, WIJNDAELE K, DE BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Specific associations between types of physical activity and components of mental health. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(4):468–74

²⁰⁹ HALLAL PC, Op. Cit.

²¹⁰ INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *International Physical Activity Questionnaires 2005*

1,500 MET-min/sem.; también se incluyen en esta categoría quienes realizan 7 días de alguna combinación entre caminar, AF moderada o AF vigorosa hasta lograr mínimo 3,000 MET-min/sem.

- La AF moderada corresponde a las personas que realizan 3 o más días de AF vigorosa por lo menos durante 20 min, o realizan 5 días o más de AF moderada o caminata durante por lo menos 30 minutos o quienes realizan durante 5 días o más alguna combinación de caminata, AF moderada o vigorosa hasta alcanzar un mínimo de 600 MET-min/sem.
- La categoría de AF baja corresponde a aquellos individuos que no cumplen los criterios para estar en las categorías moderada o alta.

Con base en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se determinó cuales participantes realizaban al menos 150 minutos de AF aeróbica de intensidad moderada a la semana, o al menos 75 minutos de AF física de intensidad vigorosa durante toda la semana, o una combinación de AF de intensidades moderada y vigorosa²¹¹. De esta manera, se generó una variable dicotómica con respecto al cumplimiento o no de las recomendaciones de la OMS.

La variable actividad física en el tiempo libre (AFTL), se dicotomizó en aquellas personas que no realizaron dicho tipo de actividad en los últimos 7 días (cuyo gasto energético era de 0 MET-min/sem) y quienes si la habían realizado (gasto energético diferente a 0 MET-min/sem).

4.6.3 Variables explicatorias adicionales (Covariables). Las variables incluidas en el estudio como variables explicatorias adicionales fueron:

²¹¹WHO Op. Cit.

4.6.3.1 Sociodemográficas.

Edad: Se midió mediante las preguntas: ¿cuántos años cumplidos tiene? Y ¿cuál es su fecha de nacimiento? Y se corroboraron los datos mediante presentación del documento de identidad.

Sexo: Se presentaron las opciones de respuesta masculino y femenino.

Ocupación: Se obtuvo indagando por la ocupación más frecuente durante los últimos 12 meses. Para la clasificación de dicha ocupación, en el presente estudio se asume que las personas que realizan trabajos generales (trabajo manual no calificado), desempeñan trabajo activo físicamente; mientras que las personas que desempeñan trabajos de oficina y conducción realizan menos actividad física laboral.

La dicotomización de esta variable se realizó con base en una revisión sistemática realizada por Kirk y cols.²¹², en la que trece estudios que evalúan la relación entre la ocupación y la AF en el tiempo libre, la categorizan en 1. “blue collar worker” que son obreros o personas que realizan trabajo manual no calificado, generalmente implica trabajo físico como construcción o mantenimiento y 2. “white collar worker” que son las personas que realizan trabajo administrativo, profesional o de gerencia, este trabajo es desarrollado en una oficina o cubículo, sentado en una computadora o escritorio, es decir con poca demanda de actividad física.

Nivel educativo: Se obtuvo de indagar por el último nivel de estudios aprobado con las siguientes opciones de respuesta: Ninguno, primaria/secundaria, técnico/universitario.

²¹² KIRK MA, RHODES RE. Occupation correlates of adults participation in leisure time physical activity. A systematic review. Am J Prev Med. 2011;40 (4): 476-485.

Nivel de ingresos: Se establecieron dos categorías de ingreso mensual familiar, en la primera se encuentran aquellas familias que devengaban menos de dos salarios mínimos, y la segunda las que reciben dos salarios mínimos o más.

Estrato socioeconómico: Como se mencionó anteriormente, los participantes del estudio pertenecían a estratos dos y tres.

Con compañero permanente: Las opciones de respuesta fueron si/no.

4.6.3.2 Patrones de comportamiento

Consumo de cigarrillo: La información de consumo de cigarrillo se obtuvo mediante la pregunta: ¿Fuma usted cigarrillos actualmente? Con opciones de respuesta si/no.

Recomendaciones de inicio de actividad física en el año anterior: Esta información se recolectó preguntando al participante si algún médico o profesional de la salud les había recomendado iniciar actividad física por motivos de salud en el último año. Las opciones de respuesta fueron, si, no, no aplica. Esta última para quienes no habían asistido a consulta médica en los 12 meses anteriores.

Cambio en el patrón de AF: Responde a la pregunta: “En términos generales, ¿ha cambiado su patrón de actividad física por recomendación médica en los últimos 12 meses?”; con las mismas opciones de respuesta de la pregunta anterior.

4.7 ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó un análisis univariado teniendo en cuenta la naturaleza y distribución de las variables, aplicando medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas y para variables cualitativas se presentan tablas de frecuencia.

Análisis Rasch Escala de Estrés Psicológico Percibido (PSS)

Para evaluar la unidimensionalidad y la validez del constructo “estrés” se empleó la metodología Rasch, en la cual se tiene en cuenta probabilidad de respuesta al ítem desde la dificultad del mismo y de la habilidad del sujeto para responderlo²¹³. Además, el análisis Rasch permite evaluar la validez de constructo y obtener una medición lineal en escala de intervalo²¹⁴, en lugar de un puntaje ordinal para el estrés.

Para realizar la validación del PSS se tuvieron en cuenta los aspectos propuestos por Messick²¹⁵ de la siguiente manera:

1. **Validación sustantiva:** Se siguieron las recomendaciones de Linacre²¹⁶ para la evaluación de escalas, que se relacionan a continuación: 1. Debe haber al menos 10 observaciones en cada categoría; 2. Existir una distribución regular de las observaciones; 3. Que la medida promedio avance monotónicamente entre opciones de respuesta; 4. El OUTFIT de cada opción de respuesta debe ser $<2,0$; 5. Existir un avance ordenado de los puntajes lógito a medida que

²¹³ SICA DA ROCHA N., CHACHAMOVICH E., ALMEIDA M., TENNANT A. An Introduction to Rasch Analysis for Psychiatric practice and research. J Psychiatr Res. 2013; 47(2): 141-8.

²¹⁴ OROZCO LC, Op Cit.

²¹⁵ MESSICK S. Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons responses and performances as scientific inquirí into score meaning. Am Psicho. 1995;50 (9): 741-749.

²¹⁶ LINACRE. JM, Optimizing Rating Scale Category Effectiveness. J Appl Measure. 2002;3:85-106.

aumentan las categorías de respuesta; 6. Los puntajes implican medidas y las medidas implican puntajes; 7. Los puntos de corte deben avanzar por lo menos 1,4 lógitos; 8. Los puntos de corte deben avanzar menos de 5 lógitos.

2. **Validación de contenido:** Para establecer la calidad de los ítems se calcularon medidas de ajuste, OUTFIT (outlier sensitive fit statistic) e INFIT (inlier pattern sensitive fit), estos residuales se presentan como cuadrado medio (MNSQ) o como estandarizados (ZEMP); el cuadrado medio debe mostrar valores de 1 y un rango de 0,8 a 1,2 (en escalas de varios niveles de respuesta puede estar entre 0,6 y 1,4)²¹⁷.
3. **Validación estructural:** Se procedió a realizar el análisis de componentes principales de los residuales estandarizados, en los que no se debe observar ningún tipo de patrón.

Se encontraron dos constructos diferentes, el primero conformado por los ítems relacionados con estrés psicológico percibido, al que pertenecían las siguientes 7 preguntas: 1,2,3,8,11, 12 y 14. El segundo constructo, estaba conformado por los ítems redactados de manera negativa para estrés, es decir, que hacían alusión a sentimientos y pensamientos positivos que permitían hacer frente al estrés, con estos 7 ítems se conformó una escala diferente denominada “afrontamiento” que esta definido²¹⁸ como aquellas habilidades que tiene el individuo para hacer frente al estrés.

En este estudio se procedió a seleccionar únicamente las preguntas que evalúan estrés psicológico percibido, generando una sub escala nueva de EPP con el puntaje Rasch.

²¹⁷ OROZCO LC. Op. Cit.

²¹⁸ KOPP MS, Op. Cit.

4. **Generalización:** Permite la extrapolación de los resultados a otras poblaciones. La separación de las personas e ítems debe ser superior a 0,7 lo que indica una buena relación entre la capacidad de la persona y la dificultad de la pregunta. Para establecer la invarianza se estableció la ausencia de funcionamiento diferencial del ítem (DIF) por sexo y edad (18 a 45 años y de 60 años en adelante). Se contempla un DIF no uniforme cuando la diferencia entre los dos grupos es mayor a 0,5 en valores absolutos y un valor de $p < 0,05$ ²¹⁹.

Finalmente se elaboró el mapa de Wright que muestra en las mismas unidades, la dificultad de los ítems y la habilidad de las personas para contestarlos. Las personas se encuentran a la izquierda y los ítems a la derecha, si el cuestionario muestra una baja dificultad para las personas, estas se encuentran en la parte superior del mapa; si por el contrario, el cuestionario es difícil, las personas se encontrarán en la parte inferior. Si la habilidad de las personas coincide con la dificultad de las preguntas, estas se encontrarán centradas en el mapa.

Se finalizó el análisis univariado, evaluando la normalidad de las variables de salida mediante pruebas gráficas y la prueba de Shapiro Wilk, en el caso de que dichas variables no mostraran una distribución normal y de ser posible, se procedió a realizar su normalización mediante transformaciones matemáticas.

Análisis Bivariado:

En el análisis bivariado se estimó la asociación de las variables explicatorias con la variable dependiente (estrés psicológico percibido), para las variables categóricas se empleó la prueba *Chi cuadrado* (Ch^2) y de acuerdo con la

²¹⁹ OROZCO LC. Op. Cit.

distribución de las variables continuas se aplicaron las pruebas *t de Student* o *Mann Whitney* según su distribución²²⁰.

Se evaluó la asociación entre las variables explicatorias y el puntaje crudo del PSS, en los casos en que no se demostrara dicha asociación, se identificaron posibles puntos de corte (en el caso de las variables continuas) y de recategorización (de las variables discretas), con base en lo reportado en la literatura, buscando la mayor asociación entre ellas.

Es así como la variable edad se dicotomizó en mayores y menores de 50 años debido a su distribución gráfica y a la categorización por edad realizada en el muestreo del estudio PAC-Man.

En cuanto al nivel educativo, se agruparon las personas cuyo nivel educativo llegó hasta la educación superior (técnico o profesional) y las que no, de acuerdo a lo reportado por Feizi y cols²²¹.

En el caso de las variables relacionadas con haber recibido la recomendación de algún médico o profesional de la salud acerca de iniciar actividad física por motivos de salud en los últimos 12 meses, y si los participantes habían implementado dichos cambios, la opción “no aplica” se unió con “no”, debido a que se asumió que si los participantes no habían asistido a consulta médica o con un profesional de salud, no habían recibido dicha recomendación y en consecuencia, no habrían implementado ningún cambio en su patrón de AF.

Finalmente se presenta el análisis multivariado con dos modelos lineales que evaluaron 1. La asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de AF de

²²⁰ NORMAN GR, STREINER DL. Bioestadística. Madrid: Mosby/Doyma Libros; 1996. 260 p.

²²¹ FEIZI A, ALIYARI R, ROOHAFZA H. Association of Perceived Stress with Stressful Life Events, Lifestyle and Sociodemographic Factors: A Large-Scale Community-Based Study Using Logistic Quantile Regression. *Comput Math Methods Med.* 2012; 2012:151865. Doi: 10.1155/2012/151865

la OMS y EPP (Modelo 1), 2. La asociación entre actividad física practicada en el tiempo libre (AFTL) con EPP (Modelo 2). Posteriormente se presenta el análisis Rasch realizado al PSS y con el nuevo puntaje derivado de éste análisis, se presentan los modelos de regresión binomial: 3. Asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y EPP puntaje Rasch (Modelo 3) y por último, 4. Asociación entre AFTL y EPP con el nuevo puntaje Rasch (Modelo 4).

Análisis multivariado para la asociación entre AF y EPP usando el puntaje crudo del PSS:

Se realizó mediante regresión lineal múltiple, de acuerdo a los criterios sugeridos por Kleinbaum y cols.²²², a partir de un modelo saturado y posteriormente, eliminando variables predictoras hasta encontrar el modelo más parsimonioso (selección manual backward). Los criterios para seleccionar el modelo fueron el R^2 , los estadísticos de prueba F para comparar el modelo completo y el modelo restringido y la varianza del error del modelo estimado (MSE). La selección de las variables se llevó a cabo evaluando el estadístico de prueba F parcial para cada variable, como si fuera la última en entrar al modelo y el valor de p, para evaluar el efecto parcial de la variable a ingresar.

Se evaluó la confusión mediante comparación de estimados crudos con los ajustados y se realizó la evaluación de interacciones mediante regresiones lineales con los términos de interacción²²³, existiendo interacción cuando el valor p del término sea estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0,05. Las interacciones evaluadas fueron entre AF y ocupación y entre AF y sexo.

²²² KLEINBAUM DG, KUPPER LL, MULLER KE, NIZAM A. Applied regression analysis and other multivariable methods. 4^a Ed.: Duxbury Press; 2008.

²²³ Ibid.

Finalmente, se realizó el diagnóstico del modelo mediante análisis de residuos, observaciones extremas y análisis de influencia²²⁴. Los supuestos de linealidad y homocedasticidad se verificaron usando la gráfica de los residuos crudos y estudentizados vs cada una de las variables independientes²²⁵.

Se realizó el análisis de influencia y puntos extremos (estadístico $dfbetas$, leverage, residual estandarizado, residuales estudentizados, la distancia Cook-Cook's D) y el análisis de multicolinealidad (Variance Inflation Factor VIF)²²⁶.

Se calcularon los $dfbeta$ para cada una de las variables independientes, usando el punto de corte: $>2/\sqrt{n}$ ²²⁷; para el cálculo de Leverage, se usó como punto de corte $2(k+1)/n$ para detectar observaciones influyentes²²⁸. En cuanto a los residuales Jackknife, se consideraron influyentes aquellas observaciones cuyos valores absolutos de los residuales estudentizados estuvieran por encima del percentil 95²²⁹ y para la distancia de Cook el punto de corte fue en $D_i > 4/n$ ²³⁰; el punto de corte del DFFIT se estableció en $(2 * (k+1) / n)$.

Adicionalmente, se consideraron como valores influyentes, aquellos que cumplieron con la siguiente condición: Si $(COVRATIO)_i > 1 + 3p/n$ o si $(COVRATIO)_i < 1 - 3p/n$ ²³¹.

²²⁴ GREENLAND S. Commentary Modeling and Variable Selection in Epidemiologic Analysis. American journal of Public Health. 1989;79(3):340–349.

²²⁵ INSTITUTE FOR DIGITAL RESEARCH AND EDUCATION UCLA. Consultado Septiembre 23 de 2013. Disponible en <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/webbooks/reg/chapter2/statareg2.htm>

²²⁶ KLEINBAUM DG, KUPPER LL, MULLER KE, NIZAM A. Applied regression analysis and other multivariable methods. 4ª Ed.: Duxbury Press; 2008.

²²⁷ HAMILTON, LC. Logit regression. Regression with graphics. A second course En: applied statistics. 2 ed. Belmont: Duxbury press, 1992.

²²⁸ KLEINBAUM DG, Op. Cit.

²²⁹ KLEINBAUM DG, Ibid.

²³⁰ INSTITUTE FOR DIGITAL RESEARCH AND EDUCATION UCLA. Consultado Septiembre 23 de 2013. Disponible en <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/webbooks/reg/chapter2/statareg2.htm>

²³¹ UCLA Ibid.

Para estimar el error de especificación, se utilizó el valor lineal predicho (\hat{y}) y el valor lineal predicho al cuadrado (\hat{y}^2) como predictores en el modelo. Cuando \hat{y}^2 no es significativo indica que las variables están correctamente especificadas; sin embargo \hat{y} no indica lo mismo, puesto que este sí debe ser significativo para que la regresión este especificada correctamente²³². Adicionalmente en todos los modelos se evaluó el error de especificación mediante la prueba Ovttest²³³.

Análisis multivariado para la asociación entre AF y EPP usando la subescala de estrés percibido con puntaje Rasch:

Los puntajes obtenidos en las subescalas producto del análisis Rasch, dados en un puntaje de 0 a 100, no presentaron distribución normal, ni era posible su normalización; de manera que no se cumplía con los supuestos para realizar un análisis mediante regresión lineal.

La mediana de estrés percibido fue de 50,9 (RIC 38,3- 63,1); al establecer el punto de corte arbitrario en 50 puntos (0 lógitos)²³⁴, se creó una nueva variable dicotómica denominada “estrés puntaje Rasch”; de esta manera, el 53% de los participantes presentaban EPP. Por las circunstancias anteriores, se realizó el análisis multivariado mediante modelos de regresión log-binomial, debido a que son indicados en eventos con alta prevalencia^{235,236}.

Teniendo en cuenta que el afrontamiento es un comportamiento que ejerce una función protectora, que le permite a las personas protegerse psicológicamente de

²³² UCLA Ibid.

²³³ UCLA Ibid.

²³⁴ BEZRUCZKO N. Rasch model essentials. En: Rasch Measurement in Health Sciences. First ed. Minnesota, USA: JAM Press; 2005. p. 35-71.

²³⁵ BLIZZARD L, HOSMER D. Parameter estimation and goodness of fit in log binomial regression. Biomet J. 2006; 48(1): 5-22.

²³⁶ THOMPSON M, MYERS J, KRIEBEL D. Prevalence odds ratio or prevalence ratio in the analysis of cross-sectional data: what is to be done? Occup Environ Med 1998; 55:272-277.

los problemas (mediante mecanismos como la modificación de la causa de dichos problemas, mediante el control de la percepción del significado que tienen esos problemas para el individuo o manteniendo las consecuencias emocionales de los mismos dentro de límites manejables²³⁷), se decidió incluir en el modelo la subescala de “afrontamiento percibido con puntaje Rasch”, como una variable explicatoria del EPP.

Se realizó la selección manual forward de las variables, a diferencia de los modelos lineales presentados con anterioridad, (debido a que al introducir el modelo saturado se presentaron problemas de convergencia en el programa Stata 11). Se incluyeron aquellas variables que en el análisis bivariado demostraron una significancia estadística y/o clínica, teniendo en cuenta aquellas con un valor de $p \leq 0,20$ ²³⁸.

Se realizó un ajuste por potenciales variables de confusión y se incluyeron las variables que presentaran interacción que se identificaron a través del análisis estratificado de Mantel y Haenszel para variables categóricas²³⁹. Se evaluaron cambios superiores al 10% en las razones de prevalencia cruda y combinada; además la presencia de interacción mediante la prueba de homogeneidad calculada por chi-cuadrado. Finalmente, la evaluación de la bondad de ajuste se realizó mediante el cálculo y análisis de residuales de Pearson, Deviance y el análisis de casos influyentes descrito con anterioridad.

²³⁷ PEARLIN L., Op Cit.

²³⁸ GREENLAND, S., Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. En: American Journal of Public Health. 1989, vol. 79, p. 340-349.

²³⁹ PENMAN, A. JOHNSON, W. Log Regression for the Estimation of Covariate Adjusted Prevalence Ratios in the Analysis of Data from Cross – Sectional Studies. Biomet J 2009;51:433 – 442.

El análisis se realizó mediante el software STATA 11.0[®]. Además, el análisis Rasch del PSS, se realizó con la colaboración del doctor Luis Carlos Orozco y se utilizó el software Winsteps[®] de su propiedad.

4.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo se anidó en el estudio PAC-Man, no se llevaron a cabo nuevas mediciones ni se contactaron nuevamente los participantes. El estudio PAC-Man se desarrolló de acuerdo con los principios establecidos en la declaración Helsinki y en la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la legislación Colombiana. Debido a que fue un estudio observacional sin intervención ni procedimientos de riesgo, se clasificó como investigación sin riesgo, según los artículos 10 y 11.

Los estudios que dan origen a este análisis respetaron los principios éticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

Los procedimientos correspondientes a la investigación en la cual se anidó el proyecto de grado fueron avalados por el Comité de Ética de la Universidad Industrial de Santander (Anexo 1).

Se solicitó a cada individuo un consentimiento informado por escrito, en el cual se les instruyó sobre los procedimientos del estudio, riesgos, beneficios y la confidencialidad con que se manejó la información; además, se le aclaró a los participantes que estaban en la libertad de retirarse en cualquier momento de la investigación. (Ver anexo 3).

5. RESULTADOS

En total 504 personas participaron en el estudio, de las cuales un participante no tenía datos completos del PSS y otro no tenía los del cuestionario de actividad física, por ello fueron excluidos del análisis final, quedando 502 participantes.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Las características de la población se resumen en la tabla 1. El 53,6% de las participantes eran mujeres y la mediana de la edad fue 46 años (IC 95% 45-48).

Adicionalmente al 57,7% de los participantes (n=288), reportaron que algún médico o profesional de la salud les había recomendado iniciar actividad física por motivos de salud, al 28,5% 8 (n=142) nunca les hicieron tal recomendación y en 13,8% de los participantes, la pregunta no aplicaba por diversos motivos, como el hecho de no haber asistido a consulta médica en el último año.

A la pregunta: “En términos generales, ¿ha cambiado su patrón de actividad física por recomendación médica en los últimos 12 meses?”, el 41,3% de los participantes (n=206) contestaron que no, el 28,9% contestaron que si lo habían modificado y para el 29,9% de los participantes la pregunta no aplicaba por no haber asistido a consulta médica durante ese tiempo.

Tabla 1. Características de la población

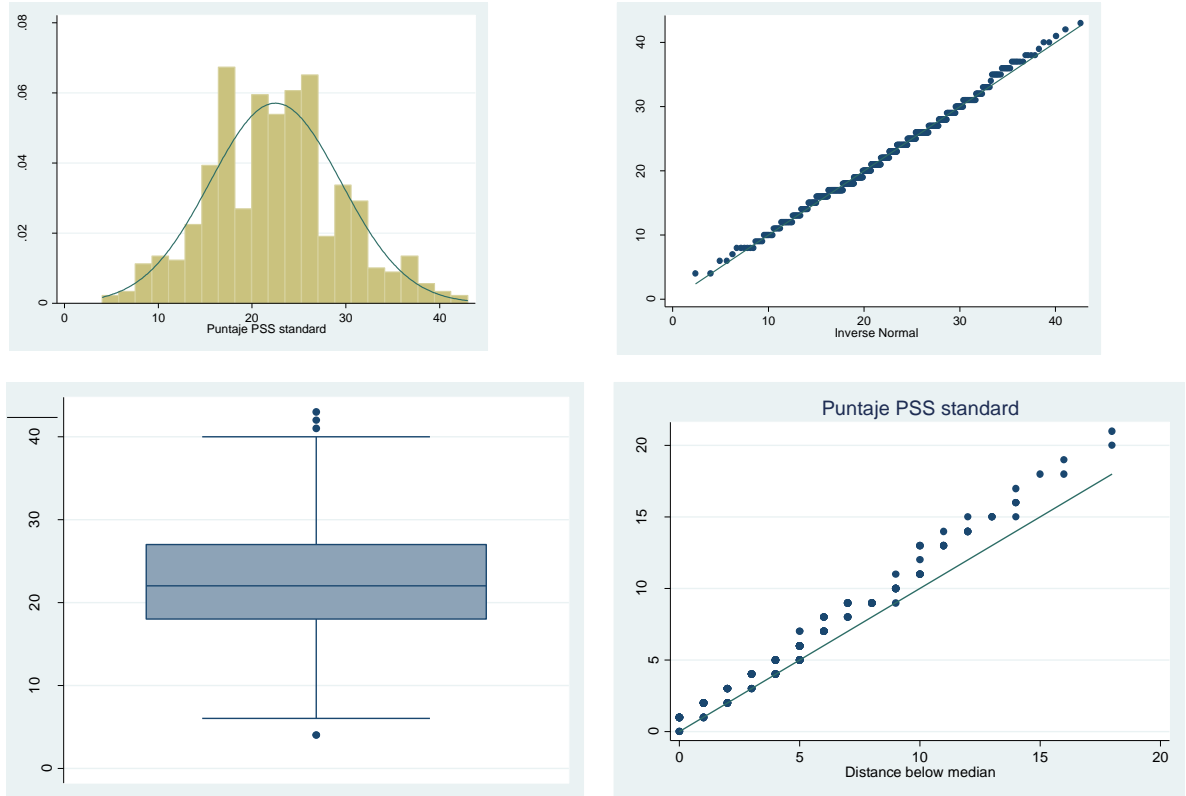
Variable	Masculino n= 233 (46,4%)	Femenino n= 269 (53,6%)	Total n=502 (100,0%)
Edad Mediana (RIC)	46 (37-57)	47 (39-59)	46 (37-58)
Fumador actual n (%)			
Si	50 (21,5)	26 (9,7)	76 (15,1)
No	183 (78,5)	243 (90,3)	426(84,9)
Ocupación n (%)			
Trabajos generales y otros	92 (39,5)	187 (69,5)	279 (55,6)
Trabajo de oficina y conducción	138 (60,5)	82 (30,5)	220 (44,4)
Nivel Educativo n (%)			
Ninguno	5 (2,1)	10 (3,7)	15 (3,0)
Primaria hasta secundaria	186 (79,8)	218 (81,0)	404 (80,5)
Técnico-universitario	42 (18,0)	41 (15,2)	83 (16,5)
Ingreso Mensual familia n (%)			
Menos de dos salarios mínimos	164 (70,4)	217 (80,7)	381 (75,9)
Más de dos salarios mínimos	69 (29,6)	52 (19,3)	121 (24,1)
Estrato socioeconómico n (%)			
Dos	121 (51,9)	125 (46,5)	246 (49,0)
Tres	112 (48,1)	144 (53,5)	256 (51,0)
Con compañero permanente n (%)			
Si	144 (61,8)	137 (50,9)	281 (56,0)
No	89 (38,2)	132 (49,1)	221 (44,0)
Cambio patrón de AF por recomendación médica n (%)			
No	87 (37,3)	119 (44,2)	206 (41,0)
Si	64 (27,5)	80 (29,7)	144 (28,7)
No aplica	79 (33,9)	70 (26,0)	149 (29,7)
Recibió recomendación de iniciar AF por salud n (%)			
No	76 (36,6)	66 (24,5)	142 (28,3)
Si	118 (50,6)	170 (63,2)	288 (57,4)
No aplica	36 (15,5)	33 (12,3)	69 (13,7)

5.2 VARIABLE DE SALIDA

5.2.1 Estrés psicológico percibido (PSS) El promedio del puntaje del PSS fue de $22,5 \pm 7,0$ (IC 95% 21,9-23,1); siendo este promedio más elevado para las mujeres $23,4 \pm 7,0$ (IC 95% 22,5-24,2), que para los hombres, éstos presentaron $21,5 \pm 6,8$ (IC 95% 20,6-22,4) ($p=0,003$).

5.2.1.1 Evaluación de la normalidad de la variable. La figura 3 muestra la evaluación de normalidad del puntaje crudo del PSS mediante procedimientos gráficos como el histograma, gráfico de cajas y bigotes, gráfico Q-Q normal. Indican una distribución normal del puntaje de estrés psicológico percibido, uno de los supuestos para la realización de regresión lineal. La prueba de Shapiro Wilk permite concluir que el supuesto de normalidad se cumple ($p=0,529$).

Figura 3. Evaluación de la distribución de la variable PSS Puntaje Crudo.



5.3 VARIABLE EXPLICATORIA PRINCIPAL

5.3.1 Determinación del cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de la OMS y la realizada en el tiempo libre (AFTL) La AF se calculó siguiendo las indicaciones del protocolo del IPAQ²⁴⁰. Se realizó el cálculo de la AF realizada en el tiempo libre y transporte, así como el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS de acuerdo con lo señalado en la sección de análisis. Se excluyó el análisis un participante que no tenía los datos completos del cuestionario.

Tabla 2. Gasto energético (MET-min/sem.) por tipo de AF y práctica en el tiempo libre y transporte.

<i>MET</i> <i>(min/semana)</i>	<i>Masculino</i>		<i>Femenino</i>		<i>Total</i>	
	<i>Mediana</i>	<i>IC95%</i>	<i>Mediana</i>	<i>IC95%</i>	<i>Mediana</i>	<i>IC95%</i>
Domínios						
Tiempo libre	66	0-131,4	0	0-0	0	0-0
Tipos de AF						
Caminata	379,5	297-396	264	198-346,5	305,3	264-396
Moderada	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Vigorosa	0	0-0	0	0-0	0	0-0
AF total	564	399,3-693	378	264-446,0	396	396-495

Se determinó cuales participantes realizaban al menos 150 minutos de AF aeróbica de intensidad moderada a la semana, o al menos 75 minutos de AF física de intensidad vigorosa durante toda la semana, o una combinación de AF de intensidades moderada y vigorosa²⁴¹. De esta manera, se generó una variable dicotómica con respecto al cumplimiento de las recomendaciones de la OMS (ver tabla 3).

²⁴⁰INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). International Physical Activity Questionnaires 2005

²⁴¹WHO Op. Cit.

Tabla 3. Gasto energético (MET-min/sem.) de acuerdo al cumplimiento de las recomendaciones de AF según OMS 2010.

Cumple recomendaciones OMS	Masculino			Femenino			Total		
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
No	193	82,8%	39,3-48,6	246	91,4%	51,4-60,7	439	87,5%	84,5-90,4
Si	40	17,2%	51,5-75,5	23	8,6%	24,5-48,5	63	12,5%	9,6-15,5

5.4 ANALISIS BIVARIADO

En la tabla 4 se observa una asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF generadas por la OMS con el nivel de EPP.

Tabla 4. Asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de AF, actividad física en el tiempo libre y estrés percibido.

Variable	n	PSS $\bar{x} \pm (DE)$	Valor p
Cumple las recomendaciones de AF			
Si	63	20,4 ± 6,9	0,011 ⁽¹⁾
No	439	22,8 ± 7,0	-
Realiza actividad física en el tiempo libre			
Si	208	21,1 ± 6,8	0,0001
No	294	23,5 ± 6,9	-

(1) Prueba t test

5.4.1 Asociación entre covariables y estrés psicológico percibido. Se encuentran como factores asociados al estrés psicológico percibido, las variables sexo, ocupación, ingreso familiar, estrato socioeconómico y cambio en el patrón de AF por recomendación médica en los últimos 12 meses, con valores de p que oscilan entre 0,001 y 0,004 (ver tabla 5).

Tabla 5. Análisis bivariado, estrés psicológico percibido en una población de adultos de Bucaramanga (2010)

Variable	<i>n</i>	<i>PSS</i> <i>x ± (DE)</i>	Valor <i>p</i>¹
Edad			
<50 años	293	22,8 ± 7,1	0,252
≥ 50 años	209	22,1 ± 6,8	
Sexo			
Masculino	233	21,5 ± 6,8	0,003
Femenino	269	23,4 ± 7,0	
Fumador actual			
Si	76	23,6 ± 6,7	0,135
No	426	22,3 ± 7,0	
Ocupación			
Trabajos generales y operarios.	279	23,3 ± 6,9	0,005
Trabajo de oficina y conducción.	220	21,5 ± 7,0	
Nivel Educativo			
Ninguno hasta secundaria	419	22,7 ± 6,9	0,112
Técnico-universitario	83	21,4 ± 7,5	
Ingreso Mensual familia			
Menos de dos salarios mínimos	381	23,0 ± 7,0	0,004
Más de dos salarios mínimos	121	20,9 ± 6,9	
Estrato socioeconómico			
Dos	246	23,2 ± 6,9	0,033
Tres	256	21,8 ± 7,0	
Con compañero permanente			
Si	281	22,2 ± 6,9	0,261
No	221	22,9 ± 7,1	
Cambio patrón de AF por recomendación médica			
No	355	23,0 ± 7,0	0,016
Si	144	21,3 ± 6,8	
Recomendación inicio AF por salud			
No	211	22,1 ± 6,7	0,304
Si	288	22,8 ± 7,2	

¹ Prueba t test, PSS= Puntaje Estrés Percibido.

Adicionalmente, los resultados de las regresiones lineales simples entre estrés psicológico percibido y las covariables, mostraron que el sexo, el ingreso mensual familiar, estrato socioeconómico, cumplir con las recomendaciones de AF de la OMS y realizar AF en el tiempo libre, son potenciales variables asociadas con el estrés psicológico percibido (ver tabla 6).

Tabla 6. Regresiones lineales simples entre EPP y las covariables incluidas en el estudio.

Variable	n	PSS Beta IC95%	Valor p
Edad			
<50 años	293		
≥ 50 años	209	-0,73 (-1,97-0,52)	0,252
Sexo			
Masculino	233		
Femenino	269	1,88 (0,66-3,10)	0,002
Fumador actual			
Si	76		
No	426	1,3 (-0,40-3,00)	0,135
Ocupación			
Trabajos generales y operarios	279		
Trabajo de oficina y conducción.	121	-0,88 (-2,34-0,60)	0,246
Nivel Educativo			
Ninguno hasta secundaria	419		
Técnico-universitario	83	-1,34 (-2,98-0,31)	0,112
Ingreso Mensual familia			
Menos de 2 salarios mínimos	381		
Más de 2 salarios mínimos	121	-2,11 (-3,54 a -0,69)	0,004
Estrato socioeconómico			
Dos	246		
Tres	256	-1,33 (-2,44a-0,11)	0,033
Con compañero permanente			

Variable	n	PSS Beta IC95%	Valor p
Si	281		
No	221	0,71 (-0,52-1,94)	0,261
Cambio patrón de AF por recomendación médica			
No	206		
Si	144	-1,66 (3,0-(-0,31))	0,016
Recomendación inicio AF por salud			
No	211		
Si	288	0,65 (-0,59-1,89)	0,304
Cumple las recomendaciones de AF OMS			
No	439		
Si	63	-2,39 (-4,23;-0,54)	0,011
Realiza actividad física en el tiempo libre			
No	294		
Si	208	-2,42 (-3,65;-1,19)	<0,001

5.5 ANÁLISIS MULTIVARIADO:

Para el análisis de la asociación entre estrés psicológico percibido y AF ajustando por las demás covariables, se realizaron dos modelos de regresión lineal múltiple, el primero de ellos teniendo como principal variable explicatoria el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS; y el segundo, teniendo en cuenta la realización de AF en el tiempo libre debido a la relación encontrada en el análisis bivariado.

Para el análisis de la asociación entre estrés psicológico con puntaje Rasch y AF se realizaron dos modelos de regresión binomial, teniendo como variables explicatorias las dos mencionadas anteriormente y la variable de salida, estrés psicológico percibido fue dicotomizada, de acuerdo a lo especificado en la sección de materiales y métodos.

5.5.1 Modelo 1: Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS. Se realiza la especificación del modelo inicial siguiendo las recomendaciones de Kleinbaum y cols. de acuerdo a lo descrito en la sección de materiales y métodos.

Tabla 7. Variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.

<i>Variable</i>	<i>Wald Test</i>		<i>R²</i>	<i>MSE</i>	<i>SSR</i>
	<i>F</i>	<i>Valor p</i>			
Cumple recomendaciones AF	4.11	0.0432	0.0458	46.76	23053.63
Edad	3.91	0.0484	0.0557	46.74	23044.65
Ocupación	5.59	0.0184	0.0525	46.90	23122.64
Ingresos	5.83	0.0161	0.0521	46.92	23133.67

<i>Variable</i>	<i>Wald Test</i>		<i>R²</i>	<i>MSE</i>	<i>SSR</i>
	<i>F</i>	<i>Valor p</i>			
Cambio patrón AF Recibió	6.46	0.0113	0.0441	47.32	23328.82
Recomendaciones	5.85	0.0159	0.0474	47.15	23247.56

MSE: Mean squared error. SSR: Sum of squares of residuals.

Tabla 8. Modelo de regresión lineal múltiple que explica la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y el EPP y ajustado por las covariables significativas en en análisis bivariado

<i>Variable</i>	β	Error estándar	Valor p	IC 95%
Cumple recomendaciones de AF (Si)	-1,90	0,94	0,043	-3,73 ; -0,06
Edad (\geq 50 años)	-1,30	0,66	0,048	-2,60 ; -0,01
Cambio patrón de AF por recomendación médica (Si)	-2,06	0,81	0,011	-3,64 ; -0,47
Ocupación (Trabajo de oficina y conducción)	-1,53	0,65	0,018	-2,80 ; -0,26
Nivel ingresos (>2 salarios mínimos)	-1,77	0,73	0,016	-3,20 ; -0,33
Recomendación inicio AF por salud (Si)	1,77	0,73	0,016	0,33 ; 3,20
Intercepto	23,95	0,64	0,000	22,68 ; 25,21

El R^2 ajustado fue 0,0518, el modelo explica el 5,18% del total de la variación del estrés psicológico percibido.

5.5.1.1. Evaluación de las posibles interacciones: Se evaluó la posible interacción entre cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y ocupación, ($p=0,941$; IC 95% -3,8 a 3,5), así como entre AF y sexo ($p=0,245$ IC 95% -6,0 a 1,5), encontrando que los términos no fueron significativos para ninguna de las evaluaciones.

5.5.1.2 Diagnóstico del modelo

Análisis de residuales:

Se estimaron los residuales crudos, los residuales estandarizados y los estudentizados. Según la prueba Skewness/Kurtosis los errores se distribuyen de manera normal, con un promedio cercano a cero.

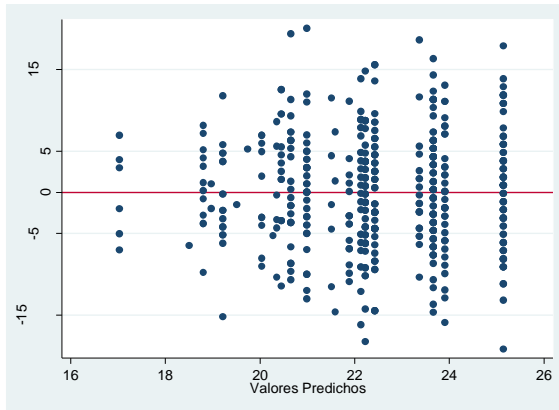
Tabla 9. Evaluación de la normalidad de los residuales del modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.

<i>Variable</i>	$\bar{x} \pm (DE)$	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>Valor p</i>
r	$-1,72e^{-09} \pm 6,76$	0,3708	0,7035	0,622
rs	$-0,00002 \pm 1,00$	0,3713	0,7005	0,621
rt	$0,00008 \pm 1,00$	0,3652	0,7765	0,636

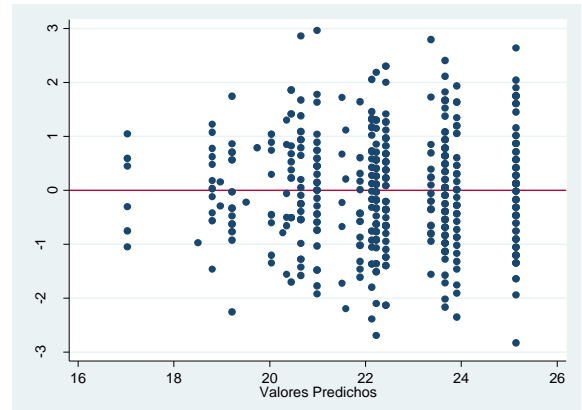
Evaluación de la heterocedasticidad.

Gráficamente, los residuales tienden a distribuirse homogéneamente sobre la línea cero, no se observan patrones en la gráfica (Ver figura 4). Adicionalmente, los valores absolutos de los residuales son constantes. La prueba Breusch-Pagan / Cook-Weisberg con un valor de $p=0.1926$ no rechazó la hipótesis nula de varianza constante, por lo cual se concluye que los residuales son homocedásticos.

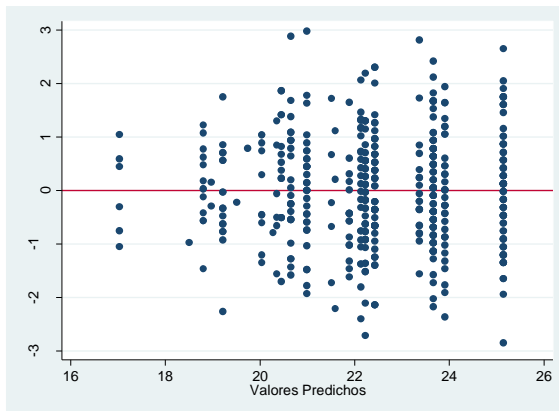
Figura 4. Valores predichos vs residuales.



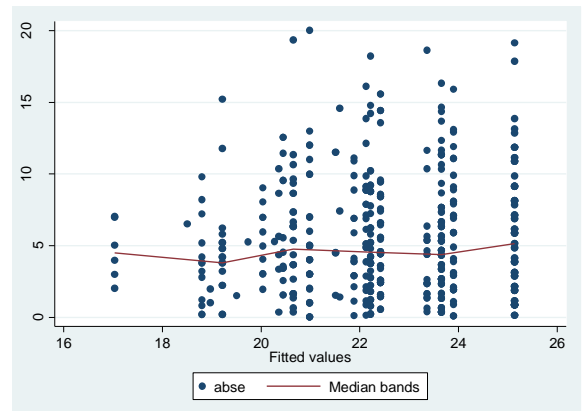
Residuales vs Valores predichos



Residuales Estandarizados vs Valores predichos



Residuales estudentizados vs valores predichos



Valores absolutos de los residuales vs valores predichos

Análisis de datos inusuales e influyentes:

Se encontró que 118 observaciones son valores influyentes en alguno de los 6 dfbeta calculados; de acuerdo con el cálculo de Leverage, se encontraron 65 observaciones influyentes, En cuanto a los residuales Jackknife, 24 observaciones eran influyentes. Según la distancia de Cook existen 22 casos influyentes y en DFFIT se encontraron 25 valores influyentes. Adicionalmente, se consideraron valores influyentes aquellos que cumplieron con la siguiente condición: Si

$(COVRATIO)_i > 1 + 3p/n$ o $si(COVRATIO)_i < 1 - 3p/n$. Se encontraron en total 51 valores influyentes²⁴².

Se consideraron valores influyentes los que fueron clasificados como tal en todos los criterios anteriores²⁴³. Por lo anterior, se encontraron 8 observaciones influyentes.

Posteriormente, se corrieron los modelos de regresión con y sin valores influyentes, al compararlas, se encontró que la significancia estadística de las variables incluídas en el modelo no se modificaron y a pesar de existir algunas variaciones en los coeficientes β , la magnitud y dirección de las asociaciones se conservaron, por lo tanto, se prefirió no excluir ninguna observación y mantener el modelo con los valores influyentes.

Tabla 10. Modelo de regresión que explica la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF y el EPP, sin valores influyentes.

Variable	β	Error estándar	Valor p	IC 95%
Cumple recomendaciones de AF (Si)	-2,17	0,88	0,014	-3,91 ; -0,44
Edad (≥ 50 años)	-1,17	0,62	0,048	-2,39 ; -0,06
Cambio patrón de AF por recomendación médica (Si)	-2,29	0,77	0,003	-3,80 ; -0,78
Ocupación (Trabajo de oficina y conducción)	-1,61	0,61	0,009	-2,81 ; -0,41
Nivel ingresos (>2 salarios mínimos)	-1,72	0,68	0,013	-3,09 ; -0,37
Recomendación inicio AF por salud	2,2	0,69	0,002	0,75 ; 3,47
Intercepto	23,81	0,60	0,000	22,62 ; 24,99

²⁴² UCLA Ibid.

²⁴³ UCLA Ibid.

Evaluación de la presencia de error de especificación.

Para estimar el error de especificación, se utilizó el valor lineal predicho (\hat{y}) y el valor lineal predicho al cuadrado (\hat{y}^2) como predictores en el modelo. Ni \hat{y} ni \hat{y}^2 fueron significativos con valores de p de ($p=0,990$) y ($p=0,742$) respectivamente. El hecho de que \hat{y}^2 no haya sido significativo indica que las variables están correctamente especificadas; sin embargo \hat{y} no indica lo mismo, puesto que este sí debería ser significativo para que la regresión este especificada correctamente. Por ello, se evalúa el error de especificación mediante la prueba $ovtest^{244}$, encontrando que no es significativa ($p=0,9027$), lo que indica que no hay error de especificación por omitir variables en el modelo.

5.5.2 Modelo 2: Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AF en el tiempo libre (AFTL). Al igual que en el modelo 1, se realizó inicialmente la especificación del modelo completo, con todas las variables independientes que fueron significativas en el análisis bivariado; se calculó el estadístico F para cada variable en el modelo y se eliminaron aquellas con el mayor valor de probabilidad. A continuación se encuentran las variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo.

Tabla 11. Variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL.

<i>Variable</i>	<i>Wald Test</i>		<i>R2</i>	<i>MSE</i>	<i>SSR</i>
	<i>F</i>	<i>Valor p</i>			
Realiza AFTL	6,39	0,012	0,053	46,79	23115,9
Sexo	4,06	0,045	0,057	46,57	23008,0
Ingresos	5,68	0,017	0,054	46,72	23082,7

²⁴⁴ UCLA Ibid.

Variable	Wald Test		R ²	MSE	SSR
	F	Valor p			
Cambio patrón AF	5,63	0,018	0,054	46,72	23080,4
Recomendación	4,09	0,044	0,057	46,58	23009,4

MSE: Mean squared error. SSR: Sum of squares of residuals.

Tabla 12. Modelo de regresión lineal que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL.

Variable	β	Error estándar	Valor p	IC 95%
Practica AF en tiempo libre (Si)	-1,67	0,66	0,012	-2,96 ; -0,37
Sexo (Femenino)	1,27	0,63	0,044	0,03 ; 2,51
Nivel de ingresos (>2 salarios mínimos)	-1,72	0,72	0,018	-3,56 ; -0,33
Cambio en patrón de AF (Si)	-1,95	0,82	0,018	-3,14 ; -0,30
Recomendación inicio AF por salud (Si)	1,48	0,73	0,044	0,04 ; 2,92
Intercepto	22,61	0,66	0,000	21,31 ; 23,91

El R² ajustado fue 0,055, el modelo explica el 5,5% del total de la variación del estrés psicológico percibido.

5.5.2.1. Evaluación de las posibles interacciones Se evaluaron posibles interacciones entre AFTL y ocupación ($p=0,186$; IC 95% -0,80 a 4,1), de manera que el término de interacción no fue estadísticamente significativo. De manera similar, se evaluó la posible interacción entre AFTL y sexo, cuyo término de interacción no presentó significancia estadística ($p=0,085$; IC 95% -4,7 a 0,3).

5.5.2.2 Diagnóstico del modelo

Análisis de residuales

Se estimaron los residuales crudos, los residuales estandarizados y los estudentizados. Según la prueba Skewness/Kurtosis los errores se distribuyen de manera normal, con promedio cercano a cero.

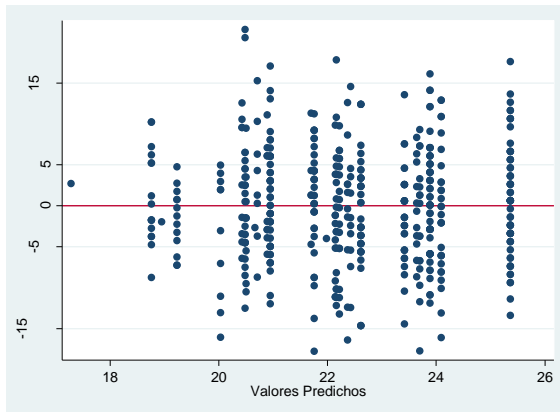
Tabla 13. Resultados de la prueba de normalidad de los residuos del modelo modelo que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL.

<i>Variable</i>	$\bar{x} \pm (DE)$	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>Valor p</i>
r	$3,67e^{-09} \pm 6,77$	0,2531	0,9771	0,519
rs	$-0,00007 \pm 1,00$	0,2556	0,9784	0,523
rt	$0,00005 \pm 1,00$	0,2472	0,9409	0,509

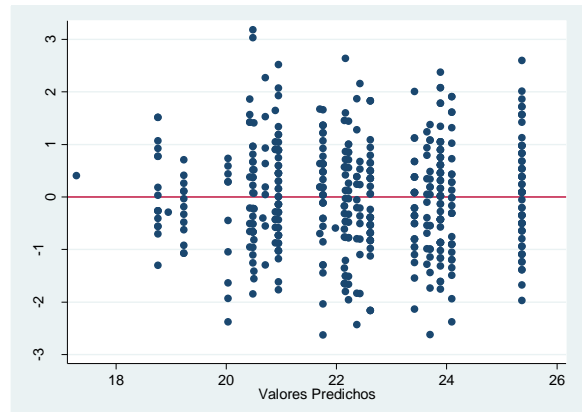
Evaluación de la heterocedasticidad.

Gráficamente, los residuales tienden a distribuirse homogéneamente sobre la línea cero (Figura 5). Adicionalmente, los valores absolutos de los residuales son constantes. La prueba Breusch-Pagan / Cook-Weisberg con un valor de ($p = 0.6115$) no rechazó la hipótesis nula de varianza constante, por lo cual los residuales son homocedásticos.

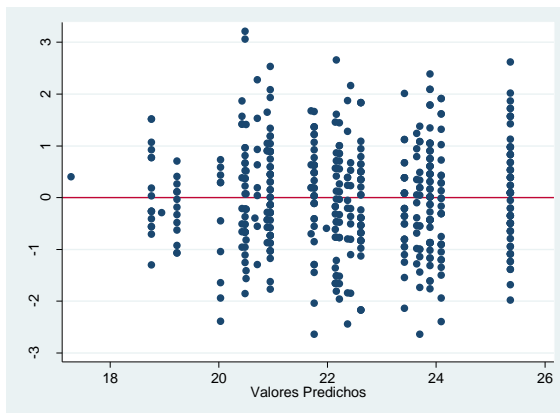
Figura 5. Valores predichos vs residuales.



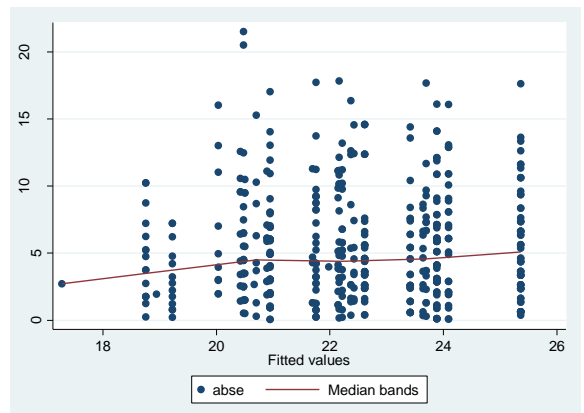
Residuales vs Valores predichos



Residuales Estandarizados vs Valores predichos



Residuales estudentizados vs valores predichos



Valores absolutos de los residuales vs Valores predichos

Análisis de datos inusuales e influyentes:

Se encontró que 88 observaciones son valores influyentes en alguno de los 5 dfbeta calculados. Para el cálculo de Leverage, no se encontraron observaciones; en cuanto a los residuales Jacknife, 24 observaciones eran influyentes. Según la distancia de Cook existen 22 casos influyentes, DFFIT se encontraron 16 valores influyentes.

Adicionalmente, se consideraron valores influyentes aquellos que cumplieron con la siguiente condición: Si $(COVRATIO)_i > 1 + 3p/n$ o si $(COVRATIO)_i < 1 - 3p/n$. Se encontraron en total 13 valores ²⁴⁵.

Se consideraron valores influyentes aquellos que fueron clasificados como tal en todos los criterios anteriores (excepto en Leverage), de esta manera se encontraron 10 observaciones.

Tabla 14. Modelo de regresión lineal que explica la modelo que explica el EPP teniendo como variable explicatoria principal la práctica de AFTL- Sin valores influyentes.

Variable	β	Error estándar	Valor p	IC 95%
Practica AF en tiempo libre (Si)	-1,62	0,62	0,010	-2,84 ; -0,39
Sexo (Femenino)	1,45	0,60	0,016	0,27 ; 2,62
Nivel de ingresos (>2 salarios mínimos)	-1,49	0,69	0,030	-2,83 ; -0,14
Cambio en patrón de AF (Si)	-2,24	0,77	0,004	-3,77 ; -0,71
Recomendación inicio AF por salud (Si)	1,84	0,69	0,008	0,49 ; 3,21
Intercepto	22,29	0,63	0,000	21,07 ; 23,52

Al comparar las regresiones con y sin datos influyentes, aunque hay algunas variaciones en el valor de p, no se observan cambios en la significancia estadística de las variables incluidas. En cuanto a los coeficientes β , se observan cambios leves en su magnitud, no varía en la dirección de la asociación. Por lo anterior se decide conservar todas las observaciones y se selecciona el modelo con valores influyentes.

²⁴⁵ UCLAlbid.

Evaluación de la presencia de error de especificación.

Ni $\hat{\eta}$ ni $\hat{\eta}^2$ fueron significativos con valores de p de ($p=0,428$) y ($p=0,290$) respectivamente. Por ello, se evalúa el error de especificación mediante la prueba ovtest, encontrando que no es significativa ($p=0,381$), lo que indica que no hay error de especificación por omitir variables en el modelo²⁴⁶.

5.5.3 Análisis Rasch Escala de Estrés Psicológico Percibido (PSS)

Análisis de componentes principales de los residuales:

En cuanto a la validación estructural, la gráfica del primer contraste muestra la distribución bidimensional de los ítems. Siete ítems se agrupan a la parte superior derecha, y el mismo número en la inferior izquierda. Los primeros tienen cargas mayores a 0,2 y los ítems de la zona inferior izquierda poseen cargas inferiores a -0,2 (Figura 6).

La agrupación de los residuales demuestra que existen dos constructos diferentes que son evaluados por el PSS. Al revisar los ítems que corresponden a cada uno, se encuentra que unos ítems hacen referencia a “estrés” y el otro grupo al “afrentamiento”; por lo tanto, se decide analizar independientemente cada uno de los dos componentes de la escala, creando dos subescalas cada una de siete preguntas, como se explicó en la metodología.

Al analizar la estructura de las calificaciones de los ítems para ambas escalas, se detectó que la respuesta tipo Likert con la calificación 1,2,3,4 y 5, presentó poca diferenciación entre los niveles, pues algunos se entrelazaban y no estaban ordenados consecutivamente. Por lo tanto, fue necesario agrupar la calificación a tres opciones de respuesta en el caso del estrés (1,1,2,3,3) y cuatro opciones de

²⁴⁶ UCLA. Op Cit.

respuesta para el caso de afrontamiento (4,3,2,1,1); después de proponer diferentes niveles para ambas escalas; fueron seleccionadas las que mostraron mejor confiabilidad y separación, tanto para las personas como para los ítems (ver la tabla 15).

Figura 6. Distribución de los ítems por carga y dificultad.

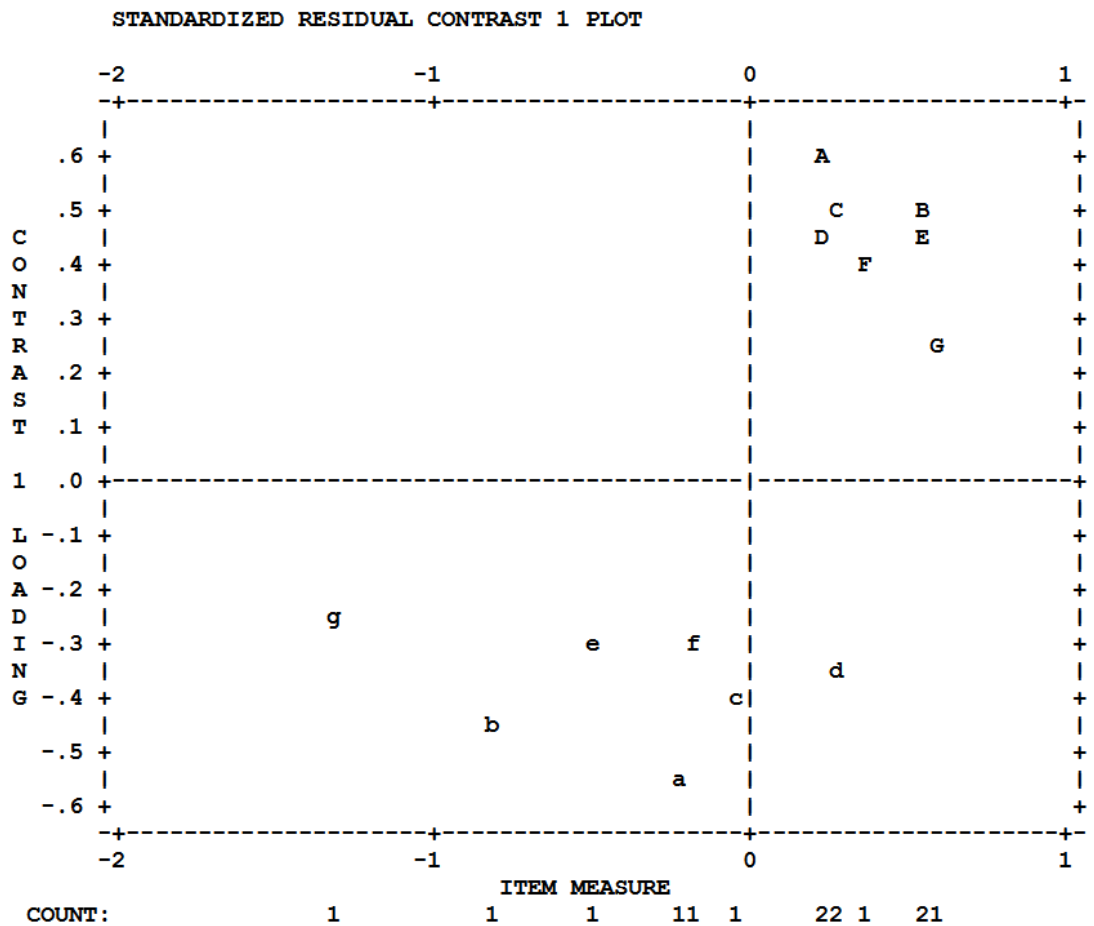


Tabla 15. Confiabilidad y separación de los ítems y personas para estrés y afrontamiento.

<i>Escala</i>	<i>Niveles de respuesta</i>	<i>Personas</i>		<i>Ítems</i>	
		<i>Confiabilidad</i>	<i>Separación</i>	<i>Confiabilidad</i>	<i>Separación</i>
Estrés	11.233	0,62	1,27	0,99	10,22
Afrontamiento	43.211	0,64	1,59	0,92	3,31

Después de decidir la manera de calificar, se obtuvo la puntuación en lógitos para cada uno de los constructos. Posteriormente se obtuvo el mapa de Wright, en él se muestra la dificultad de los ítems y la habilidad de las personas en las mismas unidades (lógitos)²⁴⁷.

En la gráfica 3 se observa el mapa para “estrés psicológico percibido”, en el lado derecho se encuentra la dificultad de los ítems, de los 7 el que tenía la mayor dificultad fue el 2 con 1,0 lógitos, el más fácil fue el 12 con -1,5 lógitos. Del lado izquierdo se observa la habilidad de las personas, la mayoría está entre 1 y -1 lógitos.

En la figura 7 se observa que para “afrontamiento”, el ítem con mayor dificultad fue el 10 con 0,2 lógitos y el de menor dificultad el 9 con -0,3 lógitos. La mayoría de las personas se encuentran entre 2 y -2 lógitos y centradas en el mapa.

Para la validación de contenido se evaluó el ajuste de los ítems de cada una de las escalas a la metodología Rasch, por medio de las estadísticas *inlier pattern sensitive fit statistic* y *outfit (outlier sensitive fit statistic)*, dichos residuales tanto en cuadrado medio (MNSQ), que en la escala de estrés psicológico muestran que los primeros están cercanos a 1 (con excepción del ítem 12), lo que indica que los ítems presentaron un buen ajuste (tabla 16).

²⁴⁷ OROZCO LC, Op Cit.

Figura 8. Mapa de Wright -afrentamiento percibido Rasch

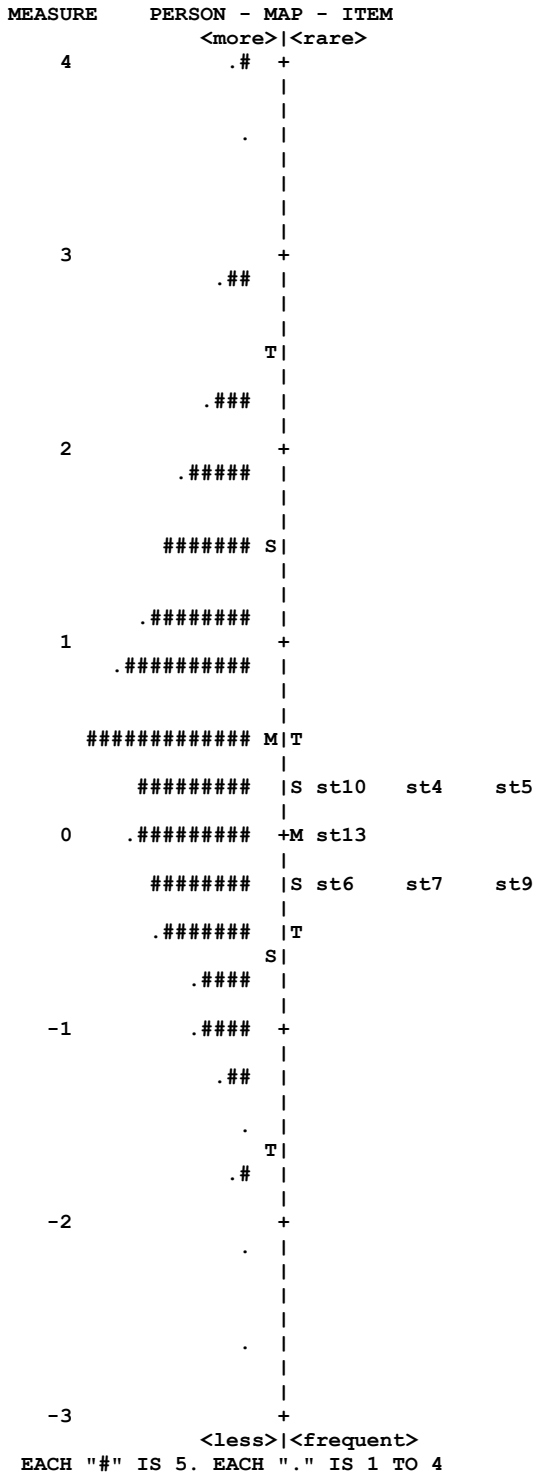


Tabla 16. Ajuste de los ítems estrés psicológico percibido, puntaje Rasch

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM
12	1283	503	-1.52	.08	1.45	5.8	1.67	5.3	A .39	.53	60.0	66.5	st12
8	935	503	.33	.07	1.09	1.6	1.08	1.2	B .56	.60	53.0	54.0	st8
1	957	503	.22	.07	1.00	.0	.95	-.8	C .63	.60	52.6	53.8	st1
14	874	503	.65	.07	.97	-.5	.91	-1.2	D .64	.59	59.6	56.0	st14
3	1125	503	-.61	.07	.84	-3.0	.90	-1.3	c .62	.59	60.2	55.1	st3
11	1029	503	-.13	.07	.88	-2.3	.86	-2.2	b .62	.60	59.1	53.4	st11
2	801	503	1.05	.08	.87	-2.3	.88	-1.5	a .62	.58	67.1	62.4	st2
MEAN	1000.6	503.0	.00	.07	1.01	-.1	1.04	-.1			58.8	57.3	
S.D.	150.3	.0	.79	.00	.20	2.8	.27	2.4			4.5	4.7	

En la escala de afrontamiento el outfit y infit (MNSQ) se encuentran entre 0,77 y 1,19 (ver tabla 17), con estos valores se puede concluir que los datos se ajustan al modelo Rasch.

En cuanto a la generalización, se realiza la evaluación del funcionamiento diferencial de los ítems (DIF) por las variables género y edad para cada uno de los constructos (estrés y afrontamiento), no se observa ninguna diferencia significativa en las medidas de los ítems.

Tabla 17. Ajuste de los ítems Afrontamiento

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM
13	1395	503	.03	.06	1.19	2.9	1.19	3.0	A .53	.59	53.3	52.0	st13
10	1336	503	.27	.06	1.07	1.2	1.08	1.3	B .62	.60	52.7	50.8	st10
5	1340	503	.25	.06	1.03	.6	1.05	.8	C .57	.60	49.3	50.8	st5
7	1471	503	-.29	.07	1.01	.1	1.03	.5	D .56	.57	54.3	53.4	st7
4	1354	503	.20	.06	.94	-1.0	.97	-.4	c .58	.59	55.6	51.3	st4
6	1459	503	-.24	.07	.95	-.7	.95	-.9	b .62	.57	57.6	53.3	st6
9	1453	503	-.21	.07	.77	-4.0	.77	-4.0	a .63	.57	65.5	53.2	st9
MEAN	1401.1	503.0	.00	.06	1.00	-.1	1.01	.1			55.5	52.1	
S.D.	55.0	.0	.23	.00	.12	2.0	.12	2.0			4.7	1.1	

Finalmente se procedió a reescalar los lógitos para obtener una medida de 0 a 100, con el fin de hacer más comprensible cada una de las escalas.

Estrés psicológico percibido (PSS) puntaje Rasch

En la tabla 18 se pueden observar la mediana, el rango intercuartílico e intervalo de confianza de los puntajes Rasch obtenidos para la escala de estrés psicológico percibido y para la percepción de afrontamiento por género y total.

Tabla 18. Estrés psicológico percibido (PSS) Puntaje Rasch

<i>Variable</i>	<i>PSS Rasch</i>			<i>Afrontamiento Rasch</i>		
	<i>Mediana</i>	<i>IC95%</i>	<i>RIC</i>	<i>Mediana</i>	<i>IC95%</i>	<i>RIC</i>
Masculino	47,0	42,8-47,0	38,3-54,8	45,8	41,5-45,8	36,9-54,2
Femenino	54,8	50,9-54,8	42,8-63,1	45,8	45,8-45,8	36,9-54,2
Total	50,9	47,0-50,9	38,3-63,1	45,8	45,8-45,8	36,9-54,2

RIC: Rango intercuartílico.

Las figuras 9 y 10, muestran la evaluación de normalidad del puntaje obtenido de estrés psicológico percibido con análisis Rasch (PSSR) y para la percepción de afrontamiento con puntaje Rasch (PAR) mediante procedimientos gráficos, estos indican una distribución no normal de dichos puntajes. Adicionalmente, la prueba de Shapiro Wilk no permite concluir que el supuesto de normalidad se cumpla para las variables, siendo ($p < 0,001$) en ambas.

Figura 9. Evaluación de la distribución de la variable EPP puntaje Rasch.

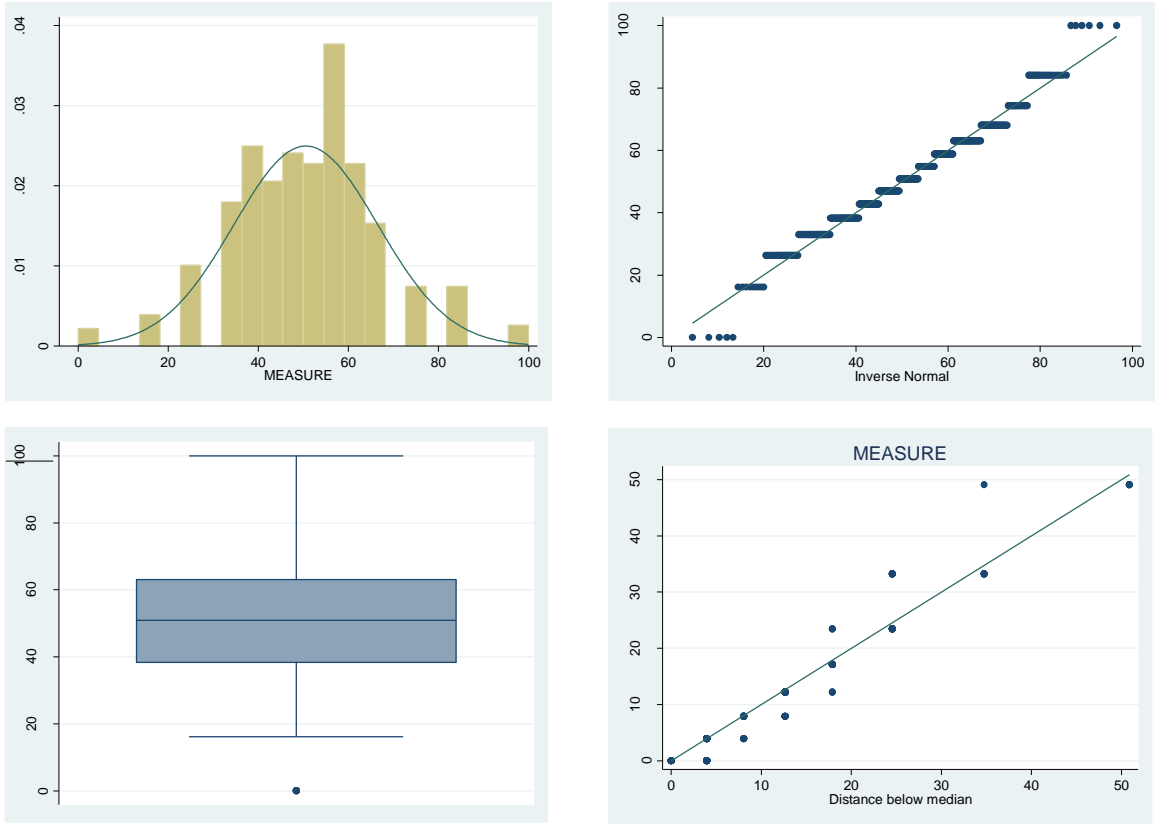
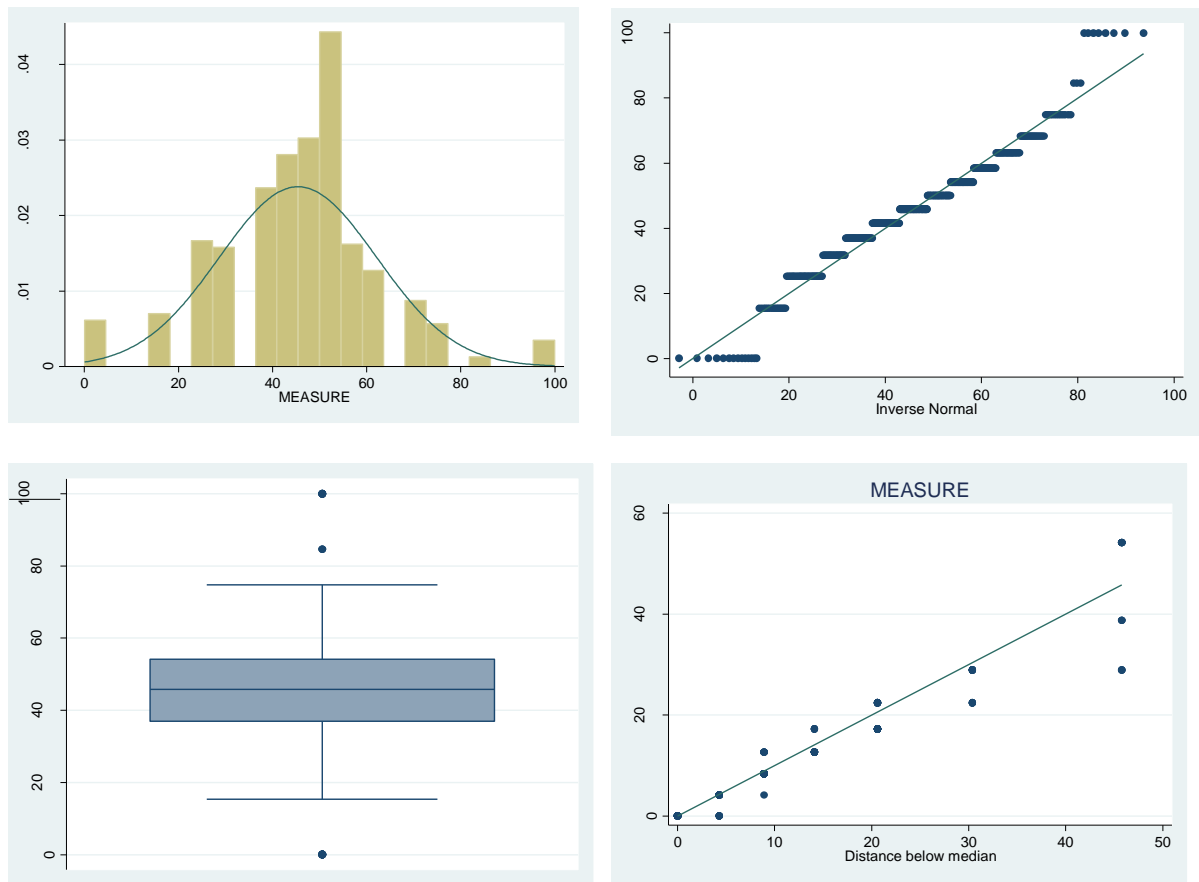


Figura 10. Evaluación de la distribución de la variable Afrontamiento puntaje Rasch.



5.5.4 Selección de los modelos que explican el estrés psicológico percibido con puntaje Rasch, teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y AFTL.

5.5.4.1 Análisis bivariado con puntaje Rasch:

Asociación entre actividad física y estrés psicológico percibido

Se exploró la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF generadas por la OMS y la AFTL, con el nivel de estrés y al afrontamiento en

puntaje Rasch. Se encontró que las variables de AF se asocian de manera estadísticamente significativa con el estrés; además, el realizar AFTL se asoció con el afrontamiento en puntaje Rasch (tabla 19).

Tabla 19. Asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y actividad física en el tiempo libre y estrés percibido.

<i>Variable</i>	<i>n</i>	<i>Estrés Rasch</i> <i>Mediana RIC</i>	<i>Valor p</i>	<i>Afront. Rasch</i> <i>Mediana RIC</i>	<i>Valor p*</i>
Cumple las recomendaciones de AF					
Si	63	47 (38,3-58,8)	0,0312	45,8 (36,9-63,1)	0,0712
No	439	50,9 (38,3-63,1)		45,8 (36,9-54,2)	
Realiza actividad física en el tiempo libre					
Si	208	47 (38,3-57,8)	0,0001	45,8 (36,9-58,5)	0,04
No	294	50,9 (42,8-63,1)		45,8 (36,9-54,2)	

*Prueba rangos con signos de Wilcoxon para muestras independientes. RIC: Rango intercuartílico.

En ta tabla 20, se presenta la asociación entre las covariables y el estrés psicológico percibido:

Tabla 20. Asociación entre las covariables, el estrés percibido y el afrontamiento (puntaje Rasch)

<i>Variable</i>	<i>n</i>	<i>Estrés Rasch</i> <i>Mediana RIC</i>	<i>Valor p²</i>	<i>Afrontamiento Rasch</i> <i>Mediana RIC</i>	<i>Valor p²</i>
Edad					
<50 años	293	50,9 (42,8-58,8)	0,456	45,8 (36,9-54,2)	0,412
≥ 50 años	209	50,9 (38,3-63,1)		45,8 (36,9-54,2)	
Sexo					
Masculino	233	47,0 (38,3-54,8)	*0,000	45,8 (36,9-54,2)	0,991
Femenino	269	54,8 (42,8-63,1)		45,8 (36,9-54,2)	

Variable	<i>n</i>	<i>Estrés Rasch</i> <i>Mediana RIC</i>	Valor p^2	Afrontamiento Rasch <i>Mediana RIC</i>	Valor p^2
Fumador actual					
Si	76	50,9 (42,8-63,1)	0,628	41,5 (31,7-50)	*0,025
No	426	50,9 (38,3-58,8)		45,8 (36,9-54,2)	
Ocupación					
Trabajos generales y operarios.	279	50,9 (42,8-63,1)	*0,015	45,8 (36,9-54,2)	*0,047
Trabajo de oficina y conducción.	220	47,0 (38,3-58,8)		45,8 (36,9-54,2)	
Nivel Educativo					
Ninguno hasta secundaria	419	50,9 (38,3-63,1)	*0,048	45,8 (36,9-54,2)	0,28
Técnico-universitario	83	47,0 (38,3-58,8)		45,8 (36,9-58,5)	
Ingreso Mensual familia					
Menos de dos salarios mínimos	381	50,9 (42,8-63,1)	*0,009	45,8 (36,9-54,2)	0,103
Más de dos salarios mínimos	121	47,0 (38,3-58,8)		45,8 (39,2-58,5)	
Estrato socioeconómico					
Dos	246	50,9 (42,8-62,1)	0,218	45,8 (36,9-54,2)	*0,047
Tres	256	47,0 (38,3-58,8)		45,8 (36,9-58,5)	
Con compañero permanente					
Si	281	50,9 (38,3-58,8)	0,588	45,8 (36,9-54,2)	0,282 2
No	221	50,9 (38,3-63,1)		45,8 (36,9-54,2)	
Cambio patrón de AF por recomendación médica					
No	355	50,9 (38,3-63,1)	0,385 6	45,8 (36,9-54,2)	*0,010

Variable	n	Estrés Rasch		Valor p ²	Afrontamiento Rasch		
		Mediana RIC			Mediana RIC		
Si	144	50,9 (38,3-58,8)			47,9 (38,1-57,4)		
Recomendación inicio AF por salud							
No	211	47,0 (38,3-58,8)		*0.005	45,8 (36,9-54,2)		0.399
Si	288	50,9 (42,8-63,1)			45,8 (36,9-54,2)		

¹ Prueba t test, ²Prueba rangos con signos de Wilcoxon para muestras independientes.

Se encontraron como factores asociados al estrés psicológico percibido derivado del puntaje Rasch las variables sexo, ocupación, ingreso familiar, nivel educativo y haber recibido recomendación médica de aumentar el patrón de AF, con valores de p que oscilan entre 0,000 y 0,048.

En la tabla 21 se muestra la proporción y el intervalo de confianza del 95% de estrés por cada categoría de las variables descritas, la razón de prevalencia, sus intervalos de confianza y el valor de p.

Tabla 21. Análisis bivariado entre las covariables y el estrés psicológico percibido derivado del análisis Rasch.

Variable	Estrés				RP	IC95%	Valor p
	No		Si				
	n	%	n	%			
Edad							
<50 años	136	46,4	157	53,6			
≥ 50 años	101	48,3	108	51,7	0,96	0,81-1,14	0,674
Sexo							
Masculino	133	57,1	100	42,9			
Femenino	104	38,7	165	61,3	1,42	1,20-1,70	0,000
Fumador actual							
Si	203	47,7	223	52,3	1,05	0,84-1,32	0,632

Variable	Estrés				RP	IC95%	Valor p
	No		Si				
	n	%	n	%			
No	34	44,7	42	55,3			
Ocupación							
Trabajos generales y operarios.	117	41,9	162	58,0			
Trabajo de oficina y conducción.	118	53,6	102	46,4	0,80	0,67-0,95	0,011
Nivel Educativo							
Ninguno hasta secundaria	186	44,4	233	55,6			
Técnico-universitario	51	61,5	32	38,5	0,69	0,52-0,92	0,012
Ingreso Mensual familia							
Menos de dos salarios mínimos	170	44,6	211	55,4			
Más de dos salarios mínimos	67	55,4	54	44,6	0,81	0,65- 1,00	0,052
Estrato socioeconómico							
Dos	105	42,7	141	57,3			
Tres	132	51,6	124	48,4	0,84	0,71-0,99	0,047
Con compañero permanente							
Si	135	48,0	146	52,0			
No	102	46,2	119	53,8	1,03	0,87-1,22	0,673
Afrontamiento							
No	113	38,8	178	61,2			
Si	124	58,8	87	41,2	0,67	0,56-0,81	0,000
Cambio comportamiento							
No	166	46,8	189	63,2			
Si	69	47,9	75	52,1	0,98	0,81-1,18	0,816
Recomendación de AF por el Médico	n (%)						
No	119	56,4	92	43,6			
Si	116	40,3	172	59,7	1,36	1,14-1,64	0,001
Cumple recomendaciones de AF							
No	199	45,3	240	54,7			
Si	38	60,3	25	39,7	0,73	0,52-0,99	0,047
AFTL							
No	121	41,2	173	58,8			
Si	116	55,8	92	44,2	0,75	0,62-0,90	0,002

¹ Prueba Chi²

5.5.4.2. Análisis estratificado. En la Tabla 22 se presenta el análisis estratificado. Se encontró que la variable cambio en el patrón de AF por recomendación médica es un modificador del efecto entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y el estrés psicológico percibido, con un valor ($p= 0,0391$) para la prueba de homogeneidad de Mantel Hanszel, así como haber recibido recomendación de aumentar su nivel de AF con un valor p de 0,047 en la prueba de homogeneidad, es decir podría existir interacción entre las mismas, ésta fue evaluada posteriormente. No se encontraron cambios entre la RP cruda y combinada mayor del 10% en ninguna de las variables, por lo tanto se descarta algún potencial efecto de confusión.

Tabla 22. Análisis estratificado de las variables potencialmente confusoras por el método estadístico de Mantel Hanszel – Cumple recomendaciones OMS

<i>Variable</i>	<i>RP del estrato (IC95%)</i>	<i>RP Combinada (IC95%)</i>	<i>Valor p Prueba de homogeneidad</i>
Cumple recomendaciones AF RP (IC95%) =0.73 (0.52-0.99)			
Edad			
<50 años	0,69 (0,47-1,01)	0,72 (0,53-0,98)	0,655
≥ 50 años	0,80 (0,46-1,37)		
Sexo			
Masculino	0,78 (0,50-1,23)	0,77 (0,56-1,06)	0,931
Femenino	0,76 (0,49-1,18)		
Fumador actual			
Si	0,43 (0,12-1,43)	0,72 (0,53-0,99)	0,342
No	0,77 (0,56-1,07)		
Ocupación			
Trabajos generales y operarios.	0,75 (0,48-1,15)	0,75 (0,54-1,02)	0,999
Trabajo de oficina y conducción.	0,75 (0,47-1,18)		
Nivel Educativo			
Ninguno hasta secundaria	0,83 (0,60-1,12)	0,74 (0,54-1,01)	0,162
Técnico-universitario	0,32 (0,08-1,21)		
Ingreso Mensual familia			
Menos de dos salarios mínimos	0,68 (0,47-0,98)	0,73 (0,53-1,00)	0,418
Más de dos salarios mínimos	0,91 (0,50-1,67)		
Estrato socioeconómico			
Dos	0,79 (0,52-1,20)	0,73 (0,53-1,00)	0,625
Tres	0,68 (0,42-1,09)		
Con compañero permanente			
Si	0,77 (0,50-1,17)	0,72 (0,52-0,99)	0,682
No	0,67 (0,42-1,09)		

<i>Variable</i>	<i>RP del estrato (IC95%)</i>	<i>RP Combinada (IC95%)</i>	<i>Valor p Prueba de homogeneidad</i>
Afrontamiento			
No	0,91 (0,66-1,25)	0,74 (0,55-	0,099
Si	0,50 (0,26-0,99)	1,01)	
Cambio patrón de AF			
No	0,48 (0,28-0,82)	0,72 (0,52-	0,0391
Si	1,13 (0,78-1,64)	0,99)	
Recomendación de AF por el Médico <i>n (%)</i>			
No	0,44 (0,21-0,91)	0,73 (0,54-	0,047
Si	0,93 (0,68-1,27)	0,99)	

5.5.5. Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido con puntaje Rasch, teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS. Se realizó el análisis multivariado aplicando el modelo de regresión binomial para cuantificar la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF y el estrés psicológico percibido (subescala Rasch), estimando las razones de prevalencia. Se incluyeron en el modelo las variables una a una desde la más significativa en el análisis bivariado (Greenland)²⁴⁸. Quedando en el modelo final aquellas con un valor de p significativo (ver tabla 23).

²⁴⁸ GREENLAND, S. Op. Cit.

Tabla 23. Variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo:

<i>Variable evaluada</i>	<i>Valor p variable evaluada</i>	<i>RP Estrés vs Cumplerecom</i>	<i>Valor p</i>	<i>Deviance</i>	<i>Pearson</i>	<i>BIC</i>
Cumple recomendaciones AF	0,047	0,73 (0,53-0,99)	0,047	689,4	502,0	-2419,9
Sexo	0.000	0,77 (0,57-1,06)	0,109	674,1	502,1	-2428,9
Afrontamiento	0.000	0,83 (0,61-1,14)	0,250	656,5	499,8	-2440,4
Recomendación MD	0.007	0,86 (0,64-1,14)	0,298	643,9	493,9	-2425,1
Ocupación	0.375	0,86 (0,64-1,14)	0,297	643,1	493,9	-2419,7
Nivel educativo	0,057	0,88(0,67-1,17)	0,389	639,4	493,8	-2423,5
Estrato	0,132	0,86 (0,64-1,15)	0,305	641,5	493,4	-2421,3
Ingreso	0.142	0,85 (0,64-1,13)	0,270	641,3	493,9	-2421,5

En la tabla 24 se presenta el modelo resultante conformado por las variables incluidas en el modelo final.

Tabla 24. Modelo que explica el EPP con puntaje Rasch, teniendo como variable explicatoria principal el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS.

<i>Variable</i>	<i>RP</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor p</i>	<i>IC 95%</i>
Cumple recomendaciones AF OMS (Si)	0,86	0,13	0,298	0,64 -1,14
Recomendación inicio AF por salud (Si)	1,27	0,11	0,007	1,07 - 1,50
Sexo (Mujer)	1,33	0,12	0,001	1,12 - 1,58
Afrontamiento (Si)	0,70	0,06	<0,001	0,58 - 0,83

5.5.5.1. Evaluación de las posibles interacciones: Se evaluó la posibilidad de que existiera interacción entre cumplir las recomendaciones de AF de la OMS y haber recibido recomendación médica de aumentar el nivel de AF ($p=0,067$ IC 95% 0,93-3,33) , así como con la variable cambio del patrón de AF por recibir

dicha recomendación ($p=0,054$, IC 95% 1,0 - 4,66), pero ninguno de los términos de interacción resultó significativo.

5.5.5.2. Evaluación del modelo:

Evaluación de la presencia de error de especificación

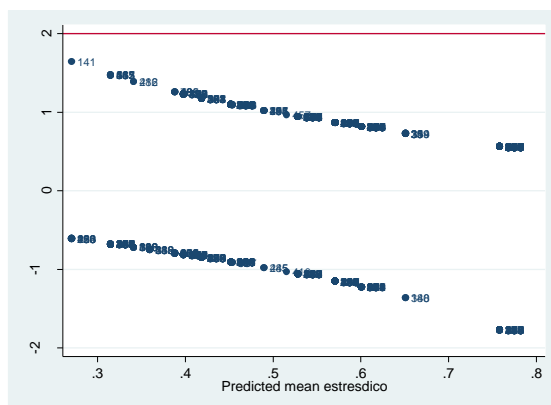
Ni el valor lineal predicho ($\hat{\mu}$) ni valor lineal predicho al cuadrado ($\hat{\mu}^2$) fueron significativos con valores de p de ($p=0,830$) y ($p=0,103$) respectivamente, con lo cual no se puede descartar que exista error de especificación en el modelo.

Análisis de residuales Pearson y Deviance

Se calcularon los valores predichos, residuales Pearson y Deviance (figuras 11 y 12). Las probabilidades predichas oscilaron entre 0,27 y 0,76, con un promedio de 0,53. Se graficaron los residuales Pearson y Deviance contra los valores predichos. Se observa una observación influyente.

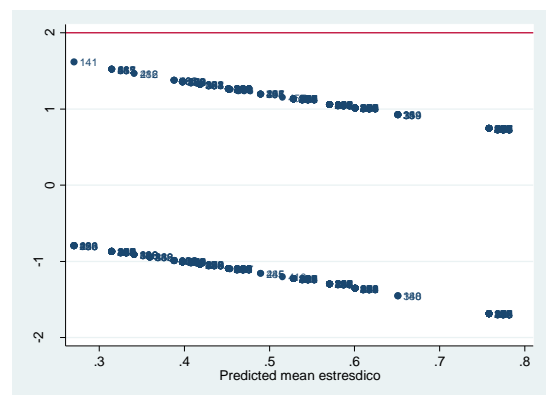
Figura 11. Diagramas de dispersión entre la probabilidad estimada y los residuales Deviance.

A



B Residuales Pearson vs predichos

B

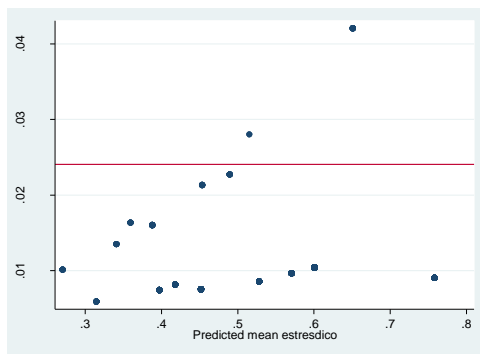


B Residuales deviance vs predichos

Se calculó el estadístico leverage, se encontraron 10 observaciones influyentes. Mientras que para el estadístico Cook's D, se encontraron dos observaciones influyentes.

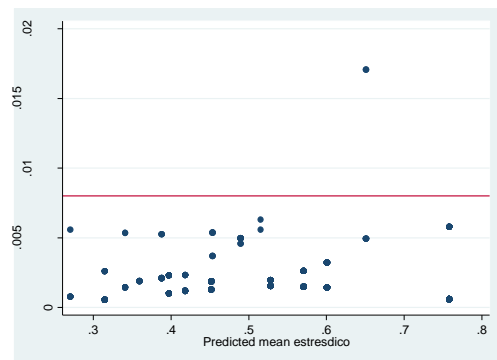
Figura 11. Diagramas de dispersión de las observaciones influyentes según los estadísticos leverage y Cook's D.

A



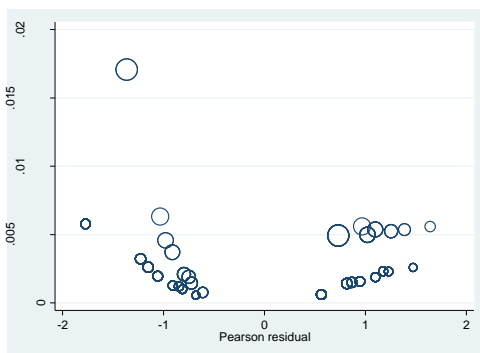
Leverage vs Probabilidades predichas

B



Cook's D. vs Probabilidades predichas

C



Cook's D. vs residuales Pearson ponderados por Leverage

Tabla 25. Modelo que explica la asociación entre cumplir recomendaciones de AF de la OMS y el EPP (subescala Rasch)- Sin observaciones influyentes.

<i>Variable</i>	<i>RP</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor p</i>	<i>IC 95%</i>
Cumple recomendaciones AF OMS (Si)	0,79	0,15	0,218	0,54 - 1,15
Recomendación inicio AF por salud (Si)	1,25	0,11	0,010	1,06 - 1,50
Sexo (Femenino)	1,32	0,12	0,002	1,10 - 1,56
Afrontamiento (Si)	0,70	0,04	<0,001	0,38 - 0,55

Selección de valores influyentes

Se consideraron influyentes 10 observaciones detectadas con el estadístico Leverage.

Al comparar las regresiones con y sin valores influyentes, no se observan cambios en la significancia de las variables incluidas, ni en la dirección de la asociación. Por lo tanto, se decide conservar todas las observaciones y se selecciona el modelo con valores influyentes (tabla 25).

5.5.6 Modelo 4: Selección del modelo que explica el estrés psicológico percibido con puntaje Rasch y la realización de AF en el tiempo libre. En la tabla 26 se presenta el análisis estratificado. Se encontró que la variable cambio en el patrón de AF, es un modificador del efecto entre la realización de AFTL y estrés psicológico percibido, con un valor $p = 0.0407$ para la prueba de homogeneidad de Mantel Hanszel. No se encontraron cambios entre la RP cruda y combinada mayor del 10% en ninguna de las otras variables.

Tabla 26. Análisis estratificado de las variables potencialmente confusoras por el método estadístico de Mantel Hanszel – Realizar AF en tiempo libre.

<i>Variable</i>	<i>RP del estrato (IC95%)</i>	<i>RP Combinada (IC95%)</i>	<i>Valor p Prueba de homogeneidad</i>
AFTL RP (IC95%) =0,75 (0,63-0,90)			
Edad			
<50 años	0,81 (1,02-40,10)	0,75 (0,63-0,90)	0,336
≥ 50 años	0,67 (0,90-311,36)		
Sexo			
Masculino	0,74 (1,00-28,79)	0,80 (0,67-0,96)	0,4893
Femenino	0,84 (1,05-37,72)		
Fumador actual			
Si	0,82 (1,30-9,87)	0,75 (0,63-0,90)	0,7167
No	0,74 (0,90-61,42)		
Ocupación			
Trabajos generales y operarios.	0,76 (0,61-0,95)	0,76 (0,63-0,91)	0,941
Trabajo de oficina y conducción.	0,77 (0,57-1,04)		
Nivel Educativo			
Ninguno hasta secundaria	0,79 (0,65-0,95)	0,77 (0,65-0,92)	0,5307
Técnico-universitario	0,66 (0,38-1,14)		
Ingreso Mensual familia			
Menos de dos salarios mínimos	0,80 (0,66-0,98)	0,76 (0,64-0,91)	0,261
Más de dos salarios mínimos	0,62 (0,41-0,94)		
Estrato socioeconómico			
Dos	0,87 (0,69-1,09)	0,76 (0,63-0,91)	0,1026
Tres	0,64 (0,49-0,85)		
Con compañero permanente			
Si	0,76 (0,60-0,97)	0,75 (0,63-0,90)	0,8478
No	0,74 (0,56-0,96)		

<i>Variable</i>	<i>RP del estrato (IC95%)</i>	<i>RP Combinada (IC95%)</i>	<i>Valor p Prueba de homogeneidad</i>
Afrontamiento			
No	0,82 (0,66-1,00)	0,78 (0,65-0,93)	0,4789
Si	0,71 (0,51-1,00)		
Cambio patrón de AF			
No	0,64 (0,50-0,83)	0,74 (0,61-0,90)	0,0407
Si	0,98 (0,71-1,35)		
Recomendación de AF por el Médico <i>n</i> (%)			
No	0,60 (0,42-0,85)	0,75 (0,63-0,90)	0,0962
Si	0,84 (0,68-1,02)		

Se realizó el análisis multivariado usando el modelo de regresión log-binomial para cuantificar la asociación entre la realización de AFTL y el EPP, estimando razones de prevalencia²⁴⁹. En la tabla 27 se encuentran las variables seleccionadas para ser incluidas en el modelo:

Tabla 27. Variables seleccionadas para ingresar al modelo

<i>Variable evaluada</i>	<i>Valor p variable evaluada</i>	<i>RP Estrés vs Cumplerecom</i>	<i>Valor p</i>	<i>Deviance</i>	<i>Pearson</i>	<i>BIC</i>
AFTL	0,002	0,75 (0,63-	0,002	683,9	502,0	-
Sexo	0,001	0,80 (0,67-	0,022	671,6	501,5	-
Afrontamiento	0,000	0,85 (0,71-	0,082	654,7	499,7	-
Recomendaciones	0,007	0,87 (0,73-	0,103	642,3	493,5	-
Ocupación	0,322	0,86 (0,72-	0,091	641,3	493,4	-
Nivel educativo	0,067	0,88 (0,75-1,05)	0,157	638,1	493,5	-
Estrato	0,185	0,87 (0,74-	0,140	640,5	493,0	-
Ingreso	0,193	0,88 (0,74-	0,130	640,3	493,3	-

5.5.6.1. Evaluación de las posibles interacciones: Se evaluó la posibilidad de que existiera interacción entre realizar AFTL y haber cambiado del patrón de AF

249 GREENLAND, S., Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. En: American Journal of Public Health. 1989, vol. 79, p. 340-349.

por recomendación médica, sin embargo no se encontró significancia estadística ($p=0,110$ IC 95% 0,92 - 2,01).

En la tabla 28 se encuentra el modelo de regresión log-binomial final, que explica el EPP con puntaje Rasch y la realización de AFTL.

Tabla 28. Modelo de regresión log-binomial que explica el EPP con puntaje Rasch y la realización de AFTL:

<i>Variable</i>	<i>RP</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor p</i>	<i>IC 95%</i>
Realiza AF en tiempo libre (Si)	0,86	0,76	0,103	0,73 - 1,02
Recomendación inicio AF por salud (Si)	1,2	0,11	0,007	1,07 - 1,48
Sexo (Femenino)	1,3	0,11	0,003	1,09 - 1,54
Afrontamiento (Si)	0,71	0,07	0,000	0,59 - 0,85

5.5.6.2. Evaluación del modelo

Evaluación de la presencia de error de especificación.

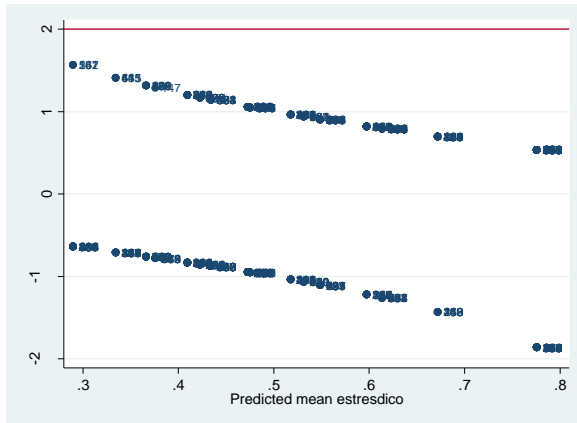
Ni el valor lineal predicho (\hat{y}) ni el valor lineal predicho al cuadrado (\hat{y}^2) fueron significativos con valores de p de ($p=0,896$) y ($p=0,106$) respectivamente, con lo cual no se puede descartar que exista error de especificación en el modelo.

Análisis de residuales Pearson y Deviance

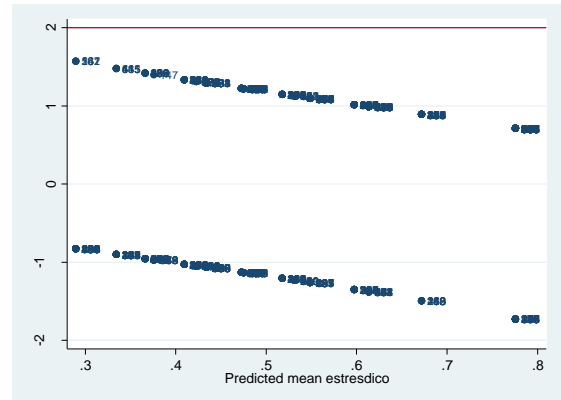
Se calcularon los valores predichos, residuales Pearson y Deviance. Las probabilidades predichas oscilaron entre 0,29 y 0,78, con un promedio de 0,53. Se graficaron los residuales Pearson y Deviance contra los valores predichos (figuras 13 y 14). Se observa que hubo una observación influyente. Se calculó el estadístico Leverage y el estadístico Cook's D y no se encontraron valores

influyentes. Se evaluó el modelo excluyendo la observación influyente y se encontró que no presentaba variación en los estimados, de manera que se decide incluir la observación.

Figura 12. Diagramas de dispersión entre la probabilidad estimada y los residuales Deviance.

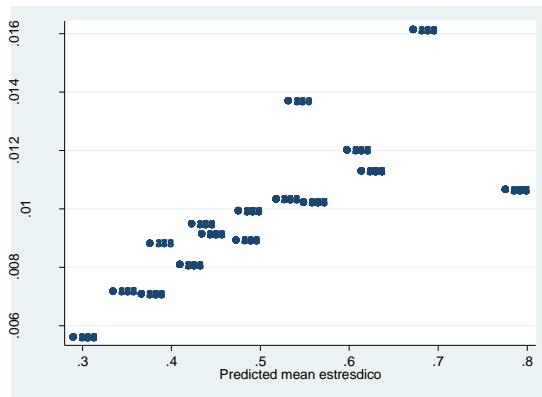


B Residuales Pearson vs predichos

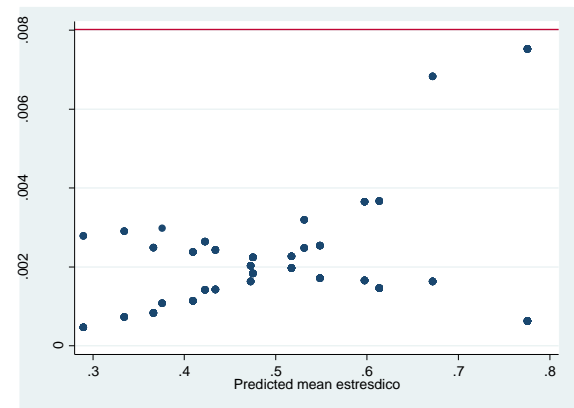


B Residuales deviance vs predichos

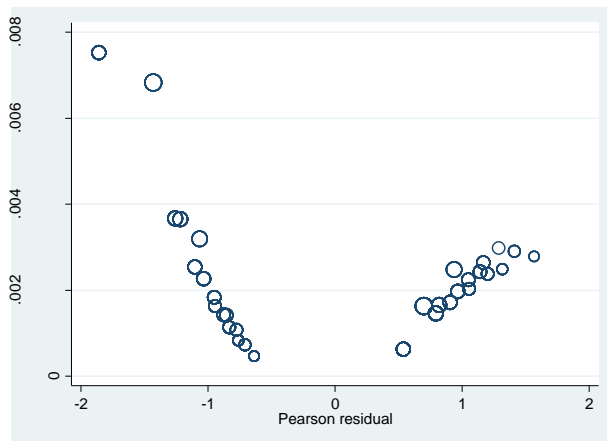
Figura 13. Diagramas de dispersión de las observaciones influyentes según los estadísticos Leverage y Cook's D.



Leverage vs Probabilidades predichas



Cook's D. vs probabilidades predichas



Cood's D. vs residuales Pearson ponderados por Leverage

6. DISCUSIÓN

Este trabajo estudió la asociación entre actividad física y estrés psicológico percibido en una muestra de adultos de estratos dos y tres de la ciudad de Bucaramanga, los hallazgos en general, son consistentes con estudios similares realizados en otras poblaciones, que han explorado la relación entre AF y diferentes dominios de la salud mental.

Este es el primer trabajo en el que se realiza la validación del PSS (Perceived Stress Scale) mediante la metodología Rasch, por este motivo, no se pueden establecer comparaciones de nuestros hallazgos con otros trabajos; sin embargo, vale la pena realizar un análisis del motivo de la diferencia encontrada en las asociaciones con respecto al puntaje crudo de la escala.

6.1 PRINCIPALES HALLAZGOS

6.1.1 Nivel de estrés psicológico percibido En el ámbito internacional el PSS es un cuestionario ampliamente usado en la valoración del estrés psicológico percibido, sin embargo se utilizan diferentes versiones, una de 4 ítems²⁵⁰ y una de 10 ítems^{251,252}, con lo que el puntaje no puede ser comparado en todos los casos, ya que en esta investigación se utilizó el PSS-14.

²⁵⁰ MOUCHACCA J, ABBOT G, BALL K. Associations between psychological stress, eating physical activity, sedentary behaviors and body weight among women: a longitudinal study. BMC Pub Health. 2013;13(1): 828.

²⁵¹ ASZTALOS M, Op. Cit.

²⁵² CUADROS J, FERNÁNDEZ A, CUADROS A, FERNÁNDEZ N, GUADIX M, DEL CID N. P, et al. Perceived stress, insomnina and related factors in women around the menopause. Maturitas. 2013; 72: 367-372.

El puntaje promedio de estrés psicológico percibido fue de $22,5 \pm 7,0$ (IC 95% 21,9-23,1). En la literatura colombiana se reportan dos artículos^{253,254} en los que se usó el PSS para medir estrés psicológico, pero el promedio de esta puntuación no se informa en ninguno de los dos, dificultando la comparación. En el estudio realizado por Bustos y cols. se evaluó el estrés percibido en mujeres universitarias mediante el PSS-14, y se estableció que las personas con un nivel elevado de estrés psicológico percibido, serían aquellas que obtuvieran un puntaje superior a 34 puntos, con base en este criterio el 14,9% de las participantes experimentaron altos niveles de estrés psicológico percibido.

En el estudio de Guili y cols.²⁵⁵, realizado en adultos mayores en el año 2012, en el que se usó el PSS 14, se encontró en el grupo de personas no activas físicamente, un promedio de $16,4 \pm 8,9$ puntos y en el de personas activas $14,3 \pm 6,8$, cifras que son muy inferiores a las encontradas en nuestro estudio; sin embargo, esta diferencia puede deberse a las diferencias de edad entre las muestras seleccionadas (ya que los individuos son mayores de 65 años), y algunos autores como Cuadros y cols.²⁵⁶, señalan que el estrés psicológico percibido se relaciona inversamente con la edad y que por cada año que aumenta la edad, el puntaje del PSS disminuye en un 0,143 ($\beta = -0,143$, IC 95% -0,233 a -0,052. $p = 0,002$) si se mantienen las otras variables iguales.

Adicionalmente, tal y como lo reporta la literatura^{257, 258}, el promedio del puntaje de estrés psicológico percibido, fue más elevado en las mujeres $23,4 \pm 7,0$ (IC 95%

²⁵³ BUSTOS G, CHAPARRO A, CAMPO A. Asociación entre percepción de estrés y riesgo de trastorno de comportamiento alimentario. Salud Uninorte. 2011; 27(1):30–5.

²⁵⁴ CAMPO A, BUSTOS G, ROMERO A. Consistencia interna y dimensionalidad de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10 y EEP-14) en una muestra de universitarias de Bogotá , Colombia. Aquichán. 2009;9(3):271–80.

²⁵⁵ GIULI C, Op. Cit.

²⁵⁶ CUADROS J. Op Cit.

²⁵⁷ GIULI C, Op. Cit.

²⁵⁸ FEIZI A, ALIYARI R, ROOHAFZA H. Association of Perceived Stress with Stressful Life Events, Lifestyle and Sociodemographic Factors: A Large-Scale Community-Based Study Using Logistic Quantile Regression. Comput Math Methods Med. 2012; 2012:151865. Doi: 10.1155/2012/151865

22,5-24,2) que en los hombres 21,5 ±6,8 (IC 95% 20,6-22,4), y esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0,003$). Este hallazgo es similar al encontrado por Feizi y cols.²⁵⁹, quienes en un estudio poblacional realizado en Irán en el año 2012, encontraron un (OR=1,28; IC 95% 1,12-1,46) para el promedio de estrés psicológico percibido en las mujeres, en relación con los hombres. De la misma manera, en otro estudio Asztalos y cols.²⁶⁰ realizado en 1427 adultos de Bélgica, se encontró una diferencia significativa entre sexos para el puntaje del PSS, siendo más elevado en las mujeres con un promedio de 30,3 ($p < 0,001$). Feizi y cols. asumen que la diferencia en la percepción del estrés, se debe a que las mujeres desempeñan múltiples roles de manera simultánea, como esposas, madres, empleadas/profesionales y cuidadoras de su familia; generalmente ellas subestiman el peso de las cargas que se imponen a sí mismas²⁶¹. La OMS reconoce esta diferencia entre los géneros y sugiere que se debe en muchos casos, a violencia de género, inequidad socioeconómica, bajo nivel de ingresos, subordinación en su estatus social y la responsabilidad que las mujeres tienen del cuidado de otros; esto hace que las mujeres perciban mayor estrés y sean más vulnerables a presentar desórdenes de salud mental como depresión y ansiedad²⁶²

6.1.2 Nivel de AF global y por dominios: Dentro de las medidas subjetivas de actividad física se encuentran los cuestionarios, en éste trabajo se utilizó el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)²⁶³, en su versión larga, por ser una herramienta económica, de amplia utilización y por su sencilla de

²⁵⁹ Ibid.

²⁶⁰ ASZTALOS M, WIJNDAELE K, BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Sport participation and stress among women and men. *Psychol Sport Exerc.* 2012; 13(5): 528-532.

²⁶¹ Ibid.

²⁶² THE WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2009. Gender disparities in mental health: The facts. (En línea) En: http://www.who.int/mental_health/prevention/genderwomen/en/index.html. (Citado 30 octubre 2013).

²⁶³ CRAIG CL, MARSHALL AL, SJÖSTRÖM M, BAUMAN AE, BOOTH ML, AINSWORTH BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise.* 2003. 35(8):1381–95.

implementación²⁶⁴. Sin embargo, los cuestionarios poseen desventajas como la dificultad para recordar la actividad realizada, problemas con la interpretación de las preguntas y la tendencia de algunos individuos a sobre estimar sus niveles de AF²⁶⁵.

En el presente trabajo, se presentó una sobreestimación del nivel de AF global realizada por los participantes, encontrando que el 47% realizan un nivel alto de AF y el 36% un nivel moderado, estas cifras no corresponden con las reportadas por el Observatorio de Salud Pública de Santander en el 2011, ni por la ENSIN del 2010^{266,267}, que estiman que solo el 53% de los Colombianos cumplían con las recomendaciones de AF de la OMS y solo el 50.4% de los Santandereanos cumplía con las recomendaciones de AF en tiempo libre y transporte activo. Estas cifras tampoco corresponden con las cifras mundiales, ya que se estima que el 31,1% (IC 95% 30,9-31,2) de los adultos son físicamente inactivos y esta inactividad asciende al 43,3% (IC 95% 43,0-43,6) en las Américas²⁶⁸. Dumith y cols.²⁶⁹ sugieren que dentro de las limitaciones del uso del IPAQ está la dificultad de su aplicación en diferentes países y culturas, debido a que se puede dificultar la interpretación de las preguntas, la comprensión de la intensidad de la actividad física y el tiempo de recuerdo.

Diferentes autores han documentado la tendencia a sobreestimar el nivel de AF con el uso del IPAQ largo, en todos sus dominios^{270,271,272,273}. Por este motivo,

²⁶⁴ VANHEES L, Op. Cit.

²⁶⁵ PRINCE SA.a Op. Cit.

²⁶⁶ SANTANDER S de SP, SANTANDER O de SP de. Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método STEPwise. 2011.

²⁶⁷ ICBF, PROFAMILIA, Op. Cit.

²⁶⁸ HALLAL P, ANDERSEN LB, BULL FC, GUTHOLD R, HASKELL W. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. The Lancet, 2012; 380 (9838):247-257.

²⁶⁹ DUMITH S, HALLAL PC, REIS R, KOHL HW. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. Prev Med. 2011; 53(1):24-28.

²⁷⁰ Ibid.

²⁷¹ HALLAL PC, Op. Cit.

²⁷² DUMITH S, Op. Cit.

siguiendo las recomendaciones para Latinoamérica, sólo se incluyó el análisis de los dominios de tiempo libre y transporte activo del IPAQ para la cuantificación del gasto energético y las diferentes categorías de intensidad, por ser los dominios más relevantes para vigilancia e intervención en la salud pública. Se excluyeron las tareas domésticas y la sección ocupacional, puesto que en ellos las personas tienden a reportar la misma actividad dos y tres veces, incluir actividades de menos de 10 minutos de duración e incluir el tiempo total destinado a una actividad en la que solo una parte, fue realizado en la intensidad que señala la pregunta²⁷⁴.

Las mujeres realizan menos actividad física que los hombres, tal como lo señala la literatura^{275,276,277}. La prevalencia de niveles bajos de actividad física en las mujeres en Santander en el año 2010 fue de 78,5% (IC 95% 75,4- 81,7), en comparación con los hombres que fue del 59,9% (IC 95% 56- 63,9). La actividad física recreativa también fue realizada con mayor frecuencia por los hombres (46,6% frente a 17% $p < 0,001$); en contraste, la actividad física en desplazamientos (transporte activo) fue similar para hombres y mujeres²⁷⁸. En el ámbito mundial, un estudio realizado en 76 países también señaló que la prevalencia de inactividad física fue más alta en las mujeres (23,7% IC 95% 20,4-27,1) que en los hombres (18,9% IC 95% 16,2-21,7)²⁷⁹. Giuli y cols.²⁸⁰ asumen que esta diferencia se debe a que las mujeres participan más en actividades dentro del hogar, en cambio los hombres prefieren las actividades fuera de casa y en espacio libre.

²⁷³ AINSWORTH BE, MACERA CA, JONES DA. Comparison of the 2001BRFSS and the IPAQ Physical Activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38:1584-1592.

²⁷⁴ DUMITH S, Op. Cit.

²⁷⁵ SANTANDER S de SP, SANTANDER O de SP de. Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método STEPwise. 2011.

²⁷⁶ ICBF, PROFAMILIA, Op. Cit.

²⁷⁷ Organization WH. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization. 2011.

²⁷⁸ ICBF, PROFAMILIA, Op. Cit.

²⁷⁹ DUMITH S, Op. Cit.

²⁸⁰ GIULI C, Op. Cit.

La realización de actividad física moderada o vigorosa es baja, 420 personas obtuvieron 0 METs Min/sem. de actividad moderada y 452 personas lo obtuvieron para actividad vigorosa. La caminata es el tipo de actividad física en la que los participantes tenían un mayor gasto energético, este hallazgo concuerda con el reportado por Asztalos y cols.²⁸¹, quienes señalan que el tipo de deporte preferido de las mujeres es la caminata y los aeróbicos; en contraste, los autores señalan que los hombres prefieren los juegos de balón y montar en bicicleta, este puede ser el motivo por el cual los hombres tienen mayor gasto energético en el tiempo libre que las mujeres en este estudio.

La prevalencia de cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS en los dominios de transporte y tiempo libre en la población de este estudio fue de 17,2% para los hombres y el 8,6% de las mujeres, cifras muy inferiores a las reportadas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSIN- 2010, según la cual el 46,1% de las mujeres y el 63,5% de los hombres cumplían dichas recomendaciones²⁸². Aunque las dos encuestas fueron realizadas con el IPAQ largo, en el ENSIN solo se aplicaron los dominios de transporte y tiempo libre del IPAQ, mientras que en este trabajo se evaluaron todos los dominios; es posible que las personas hayan reportado más actividad al ser interrogados tan sólo en dos dominios que en los 4 evaluados por nosotros.

6.1.3 Asociación entre estrés psicológico percibido y actividad física. Al realizar el análisis multivariado mediante regresión lineal de la asociación entre la práctica de actividad física en el tiempo libre (AFTL) y el puntaje de estrés psicológico percibido (EPP), se encontró que las personas que practican AFTL tienen una diferencia de -1,67 puntos en promedio en el puntaje del PSS ($\beta = -1,67$ IC 95% -2,96 a -0,37; $P = 0,012$), cuando se mantienen constantes las variables

²⁸¹ ASZTALOS M, WIJNDAELE K, BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Sport participation and stress among women and men. *Psychol Sport Exerc.* 2012; 13(5): 528-532.

²⁸² ICBF, PROFAMILIA, Op. Cit.

sexo, nivel de ingresos, haber recibido recomendación médica de cambiar su nivel de AF e implementar dicha recomendación.

En la segunda regresión lineal se encontró una asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y el puntaje de estrés psicológico percibido, encontrando que las personas que cumplen con las recomendaciones de AF de la OMS tienen en promedio -1,9 puntos menos en el puntaje del PSS, que quienes no las cumplen, cuando se mantienen constantes el haber recibido recomendación médica de cambiar su nivel de AF, haber implementado dicho cambio, el sexo, la ocupación y el nivel de ingresos ($\beta = -1,90$ IC 95% -3,73 a -0,06; $P=0,043$).

En la literatura se encuentran dos estudios que evalúan la asociación entre AF y estrés que fueron publicados en el 2013, el primero es de corte transversal y el segundo longitudinal. Los hallazgos de dichos trabajos fueron similares al nuestro, es el caso del estudio realizado por Moreira y cols.²⁸³, en el que fueron evaluados 93 adultos usuarios de un parque estatal, se demostró que un nivel de AF bajo, se asocia con aumento en el EPP (OR=3,21 IC 95% 1,02-10,05), comparado con un nivel de AF alto, después de ajustar por género, edad e índice de masa corporal. Para el estudio se usó el PSS-4 así como el IPAQ corto, las personas caracterizadas como sedentarias o insuficientemente activas fueron incluidas en el grupo de bajo nivel de EPP.

En la misma línea, se encuentra el estudio de Mouchacca y cols.²⁸⁴, quienes evaluaron la asociación entre EPP, hábitos alimenticios, AF y comportamiento sedentario en el peso corporal en un estudio de cohorte, donde participaron 1382

283 MOREIRA SR, CRUZ LC, DINIZ LC, ALBUQUERQUE JB, LIMA TS. Associating Physical Activity Levels to Stress, High Blood Pressure, and High Blood Glucose Risks in Green Park Users. *J Exerc Physiol Online*. 2013; 16(3):51-58.

284 MOUCHACCA J, Op. Cit.

mujeres. Ellos encontraron asociación entre y la realización de AFTL y el EPP, tanto en el análisis de la línea de base, como 3 años después. En dicho estudio, se evaluó la AFTL con el IPAQ largo, pero a diferencia de este trabajo, Mouchacca y cols. evaluaron EPP con la versión corta del PSS-4. Sin embargo, los resultados son similares, pues en la línea de base encontraron un (OR= 0,93 IC 95% 0,88-0,99; P=0,014) para quienes realizaban un nivel medio de AFTL (definido como 53 minutos a 4 horas/semana); y un (OR= 0,91 IC 95% 0,86-0,96; P<0,001) para quienes estaban en un nivel medio de AFTL (más de 5 horas/semana), ambas con respecto a las personas de nivel bajo de AFTL (que era inferior a 52 mins/semana). A los tres años del seguimiento se encontró un (OR= 0,93 IC 95% 0,88-0,98; P=0,004) para quienes realizaban un nivel medio de AFTL y un (OR= 0,89 IC 95% 0,84-0,94; P<0,001) para quienes estaban en un nivel medio de AFTL, con lo cual se sugiere que la realización de AFTL tiene un efecto protector contra el EPP.

Existen otros estudios en los que se ha analizado la relación entre AF y EPP, pero se realizaron en poblaciones con diferentes grupos etáreos al de nuestro trabajo, como el realizado por McHug y cols.²⁸⁵ en adultos mayores, que analizó la asociación entre el puntaje de EPP medido mediante el PSS, encontrando que las horas de ejercicio realizadas a la semana, se asociaron en forma negativa con el puntaje del PSS ($\beta = -0,12$ IC 95% -no presenta-; P=0,005), manteniendo constante el puntaje de neuroticismo y soporte social.

Con respecto a la relación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y EPP, solamente se encontró un trabajo relacionado con las recomendaciones de AF vigorosa de la OMS; este fue realizado por Van Kim y

²⁸⁵ McHUG JE, LAWLOR B. Exercise and social support are associated with psychological distress outcomes in a population of community-dwelling older adults. *Jour Health Psych.* 2011; 17(6): 833-844.

cols.²⁸⁶, en personas jóvenes (entre 18 y 24 años de edad), en él se evaluó la relación entre la realización de AF vigorosa, salud mental, EPP y socialización, en estudiantes universitarios. Se encontró que los estudiantes que realizaban AF vigorosa (de acuerdo con las recomendaciones de la OMS para adultos) presentaban menor nivel de EPP (OR= 0,75. IC 95% 0,67-0,83) en relación con quienes no cumplían dichas recomendaciones. A diferencia de nuestro trabajo, Kim y cols. usaron el PSS-4 y los participantes son jóvenes, por ello la prevalencia del cumplimiento de las recomendaciones de AF vigorosa es más elevado que en nuestra muestra; sin embargo, la dirección de la asociación es consistente con nuestros hallazgos.

Un estudio longitudinal realizado en Suecia por Jonsdottir y cols.²⁸⁷, en que se realizó seguimiento por dos años a 3.114 personas, determinó el riesgo de presentar EPP en personas que realizaban AF baja y moderada, en relación con quienes eran sedentarios, encontrando (RR=0,51 IC 95% 0,37-0,72) y (RR=0,40 IC 95% 0,27-0,59) respectivamente. En este trabajo la percepción del estrés se midió mediante una sola pregunta diseñada por los autores, sin usar una escala validada para tal fin. Además, los datos de AF con los que se realizó el análisis fueron los reportados por los participantes en la línea de base; puede ser este el motivo por el cual los RR muestran asociaciones fuertes para los dos tipos de AF, lo que no concuerda con los hallazgos de la literatura. Cabe señalar que el grupo de referencia fue el de comportamiento sedentario, que es diferente a tener un nivel bajo de AF; los autores no señalan la definición de sedentarismo a la que se acogió el estudio.

²⁸⁶ VAN KIM NA, TOBEN FN. Vigorous physical activity, mental health, perceived stress, and socializing among college students. *Am J Health Promot.* 2013; 28(1):7-15.

²⁸⁷ JONSDOTTIR JH, HADZIBAJRAMOVIC E, BÖRGESSON M, AHLBORG G. A prospective study of leisure A prospective study of leisure-time physical activity and mental health in Swedish health care workers and social insurance officers. *Prev Med.* 2010; 51(5): 373-7.

Con respecto a la edad, Cuadros y cols.²⁸⁸, señalan que el estrés psicológico percibido se relaciona inversamente con la edad, estos autores indican, que por cada año que aumenta la edad, el puntaje del PSS disminuye en un 0,143 ($\beta=-0,143$, IC 95% -0,233 a -0,052. $p=0,002$), si se mantienen las otras variables iguales. Similares hallazgos fueron descritos por Feizi y cols. quienes encontraron que las personas entre 30 y 50 años están afectadas por estrés que las personas mayores, y explican tal diferencia, basados en que las personas menores de 50 años, pueden atravesar situaciones como inestabilidad laboral y problemas financieros. En nuestro estudio los hallazgos son similares, se encontró que el EPP disminuye en promedio 1,3 puntos en personas mayores de 50 años de edad con un ($\beta=-1,30$, IC 95% -2,60 a -0,01. $p=0,048$), si se mantienen las otras variables constantes.

En nuestra población, el nivel educativo no se asoció con el puntaje del PSS, a diferencia del estudio de Feizi y cols.²⁸⁹, quienes señalan que un alto nivel educativo se relaciona negativamente con la percepción del estrés. Sin embargo, al igual que en nuestro estudio, ellos encontraron que el aumento de los niveles de estrés se asociaba con bajos niveles de ingresos con (OR=0,75; IC 95% 0,63-0,89) para la percepción de estrés, entre las personas que ganaban más de € 500, comparados con quienes ganaban menos de €100. En nuestro estudio, ganar más de dos salarios mínimos representa un menor promedio en el puntaje de EPP ($p=0,004$). Esta asociación se mantiene incluso en el análisis multivariado, tanto para el modelo de asociación de la práctica de AF en el tiempo libre y EPP, en el que el nivel de ingresos presentó un ($\beta=-1,72$, IC 95% -3,56 a -0,33. $p=0,018$); como para el modelo que asocia el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS con EPP, encontrándose un ($\beta=-1,76$, IC 95% -3,20 a -0,33. $p=0,016$); estos hallazgos señalan que ganar más de dos salarios mínimos representa en

288 CUADROS J. Op Cit.

289 FEIZI A, Op. Cit.

promedio la disminución de 1,7 y 1,8 puntos el PSS respectivamente, al mantener las otras variables constantes.

En el modelo de regresión lineal que explica la relación entre cumplir recomendaciones de AF de la OMS y estrés, se encontró que la ocupación en labores de oficina y conducción disminuye en promedio 1,53 puntos de la escala de EPP con respecto a los que desempeñan trabajos generales, si se mantienen las otras variables constantes ($\beta=-1,53$ IC 95% -2,80 a -0,26. $p=0,018$). En el estudio de Feizi y cols. no se encontró relación entre el nivel de estrés percibido entre las personas que realizan oficios generales y aquellas que realizan trabajo de oficina.

Debido a que los individuos que participaron en PAC-Man son una sub-muestra de los participantes en los estudios CARMEN e INEFAC, son individuos que están informados acerca de sus factores de riesgo cardiovascular y es posible que hayan implementado cambios en sus estilos de vida, tales como la realización de actividad física. Por este motivo se incluyeron en el análisis las variables relacionadas con las preguntas:

*¿Algún médico o profesional de la salud le ha recomendado iniciar actividad física por motivos de salud?

*En términos generales, ¿ha cambiado su patrón de actividad física por recomendación médica en los últimos 12 meses?

En los dos modelos de regresión lineal, se encontró evidencia de la asociación de estas dos variables con el EPP. En el primer modelo que evalúa la asociación entre práctica de AFTL y EPP, el haber recibido recomendaciones de un profesional de salud para iniciar AF por motivos de salud, presentó un ($\beta=1,48$ IC 95% 0,04 - 2,92. $p=0,044$), lo que significa que el valor promedio del aumento en el puntaje de EPP en las personas que recibieron dichas recomendaciones es de

1,48. Por ser preguntas muy particulares de las características de nuestro trabajo, dichas variables no se evaluaron en la literatura revisada; sin embargo, creemos que una explicación que podría darse a este hallazgo, es que las personas que manejan más estrés en la vida diaria, son más inactivas o tengan otros factores de riesgo cardiovascular y por ello el médico les ordene aumentar su nivel de AF.

La pregunta que sigue se relaciona con que estas personas efectivamente hayan implementado dichas recomendaciones. Para el caso del modelo que explica la asociación entre AFTL y EPP, el ($\beta=-1,95$ IC 95% -3,14 ; -0,30. $p=0,018$) indica que los individuos que implementaron el cambio en su patrón de AF en los últimos 12 meses, tuvieron una disminución en su puntaje de EPP de -1,95 puntos en promedio.

En el modelo 2, que evalúa la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y EPP, el haber recibido recomendaciones para iniciar AF por motivos de salud, presentó un ($\beta=1,77$ IC 95% 0,33 – 3,20. $p=0,016$). El haber realizado un cambio en el patrón de AF en los últimos 12 meses siguiendo dicha recomendación arrojó un ($\beta=-2,05$ IC 95% -3,64 a -0,46. $p=0,011$) indica que los individuos que implementaron dicho cambio, tuvieron una disminución en su puntaje de EPP de 2,1 puntos en promedio, manteniendo las otras variables del modelo constantes.

6.1.4 Validación escala de estrés percibido (PSS) mediante análisis Rasch: El PSS ha sido evaluado en diversas poblaciones y aunque ha mostrado buenas propiedades psicométricas, casi todos los estudios señalan su bidimensionalidad
290, 291, 292, 293,294

²⁹⁰ CHAAYA M, op. Cit.

²⁹¹ YU R. Op. Cit.

²⁹² WONGPAKARAN N, Op.Cit.

²⁹³ CAMPO A, BUSTOS G, ROMERO A. Consistencia interna y dimensionalidad de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10 y EEP-14) en una muestra de universitarias de Bogotá , Colombia. Stress: The International Journal on the Biology of Stress. 2009;9(3):271–80.

Mediante el análisis Rasch, se pudo observar la distribución bidimensional de los ítems del PSS, encontrando que 7 de forman parte de un constructo diferente al estrés y que está relacionado con la capacidad que tienen las personas para evitar ser dañados por los problemas de la vida diaria, lo que corresponde a la definición del afrontamiento²⁹⁵. Como resultado, se crearon dos nuevas subescalas, una para estrés y otra para afrontamiento, cada una con una estructura unidimensional, con buena confiabilidad y separación de los ítems, que no presentaron comportamiento diferencial por edad, ni sexo.

Los puntajes obtenidos en las subescalas producto del análisis Rasch, dados en un puntaje de 0 a 100, no presentaron distribución normal. La mediana de estrés percibido fue de 50,9 (RIC 38,3- 63,1) y la de afrontamiento fue 45,8 (RIC 36,9- 54,2). Al establecer el punto de corte en 50 puntos, el 53% de los participantes presentaban alta percepción de EPP y el 42% de las personas presentaban un nivel elevado de afrontamiento. Hasta el momento en la literatura no se ha identificado un estudio en que se haya realizado análisis Rasch al PSS, por lo tanto no existe evidencia con la que se puedan comparar nuestros resultados.

6.1.5 Asociación entre estrés psicológico percibido puntaje Rasch y actividad física. Debido a que el objetivo de esta investigación fue establecer la asociación entre actividad física y el estrés psicológico percibido en los participantes, utilizamos en el modelo, el puntaje de estrés percibido resultado del análisis Rasch, como variable de salida. Además, decidimos incluir en el modelo la subescala de “afrontamiento percibido con puntaje Rasch”, como una variable explicatoria del EPP, debido a que ejerce una función protectora, que le permite a las personas protegerse psicológicamente de los problemas ²⁹⁶.

²⁹⁴ ÖRÜCÜ MÇ, Op. Cit.

²⁹⁵ PEARLIN L., SCHOOLER C. Th structure of coping. Jour of Health and Soc Behav. 1978; 19(1):2-21.

²⁹⁶ PEARLIN L., Op Cit.

Los modelos de regresión binomial contruidos para evaluar la asociación entre AF y EPP medido con la subescala de estrés percibido con el puntaje Rasch, no demostraron ninguna asociación con las variables de AF (cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS y realización de AFTL). Las razones de prevalencia de los modelos (RP=0,86 IC 95% 0,64-1,14 p=0,298) y (RP=0,86 IC 95% 0,73-1,02 p=0,103) respectivamente, si bien señalan una tendencia a mostrar un efecto protector de la AF contra el EPP, no fueron estadísticamente significativas.

Nuestros resultados sugieren que la asociación que se encontraba al tomar el puntaje crudo del PSS con AF, se pierde cuando en realidad se aíslan las preguntas que pertenecen a estrés percibido; es decir, cuando la escala adquiere un carácter unidimensional. Por lo tanto, se sugiere realizar nuevas investigaciones en las que se establezca dicha asociación, aprovechando la unidimensionalidad del constructo EPP que brinda el modelo Rasch.

6.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Debido al diseño de corte transversal, no se pueden establecer relaciones causales, se recomienda en el futuro realizar estudios de tipo longitudinal que evalúen la asociación entre AF y EPP.

Debido a que los participantes pertenecen a estratos dos y tres, y no se incluyeron participantes de otros estratos socioeconómicos, el comportamiento de la muestra puede ser homogéneo con relación a las variables estudiadas en este trabajo, se sugiere en futuras investigaciones incluir una muestra representativa de todos los estratos.

La medición de las variables se realizó por autoreporte, lo que hace que la información sea susceptible de presentar errores como la sobre estimación de los niveles de AF, presentándose un potencial sesgo de clasificación relacionado con la información obtenida de la persona que responde. Se recomienda que en futuras investigaciones de haga uso de instrumentos de medición de AF objetivos tales como la acelerometría o los monitores de frecuencia cardiaca. En caso de ser necesario el uso de métodos subjetivos, se recomienda validarlos previamente en la población en que serán implementados. Adicionalmente, en caso de escoger el IPAQ largo, se recomienda entrevistar a los participantes solamente en lo que respecta a los dominios de transporte activo y tiempo libre, para evitar la sobreestimación de los niveles de AF.

Es posible que terceros factores de los que no tenemos información puedan influir en la relación entre AF y EPP, entre ellos se encuentran depresión, calidad de sueño, rasgos de personalidad y estado general de salud de los participantes, se recomienda incluir dichas variables en estudios relacionados con estrés psicológico percibido.

Al realizar la validación del PSS se puede haber presentado un sesgo de selección, debido a que al evaluar una prueba diagnóstica es importante tener en cuenta la comorbilidad para realizar el diagnóstico de la enfermedad que se pretende identificar²⁹⁷. En el estudio PAC-Man no se midieron variables como el estado general de salud de los participantes o la depresión, que tendrían importancia al realizar el diagnóstico de estrés psicológico percibido.

No se incluyó en el análisis la escolaridad de los participantes, esta puede haber influido en la dificultad para contestar las preguntas de los cuestionarios usados, se recomienda analizar esta variable en futuras investigaciones.

²⁹⁷ OROZCO LC, Op Cit.

La realización de un análisis secundario de datos previamente recolectados, dificulta el manejo de algunas variables, excluye información relevante y evita la profundización en el análisis de algunos aspectos que pueden influir en la relación entre AF y EPP.

Por los anteriores motivos, los resultados de este estudio se deben interpretar con precaución.

6.3 FORTALEZAS DEL ESTUDIO

El estudio de la asociación entre AF y EPP es un tema innovador en el ámbito local, además de gran importancia, pues el estrés es uno de los factores de riesgo cardiovascular y de trastornos de la salud mental.

La validación del PSS, permitió analizar el desempeño del test en el contexto local mediante análisis Rasch. Debido a que dichos instrumentos han sido ampliamente usados a nivel nacional en investigación epidemiológica, se podrá realizar la comparación de los resultados con otras investigaciones.

6.4 ALCANCE DE LOS RESULTADOS

Es importante resaltar que los resultados de este estudio son la línea de base para realizar comparaciones y analizar tendencias temporales de AF y EPP; en especial, si se espera el desarrollo de una línea de investigación en el área.

La información aquí consignada puede ser un aporte para la creación, evaluación y adaptación de programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, en especial en al área cardiovascular y de salud mental.

La validación del PSS mediante análisis Rasch, demuestra que la escala es bidimensional y los hallazgos señalan la importancia de realizar nuevos estudios en que se contemple el EPP de una manera bidimensional.

7. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio, sugieren que cumplir con las recomendaciones de AF de la OMS y realizar AF en el tiempo libre, son protectores contra el EPP en los participantes, cuando este es evaluado con el PSS. Sin embargo, cuando se realizó la validación de la escala y se evaluó la asociación con la subescala de estrés psicológico percibido fruto del análisis Rasch (unidimensional), la asociación no se evidencia.

La escala PSS presenta una estructura bidimensional, siete de sus ítems evalúan percepción de estrés y los otros siete pertenecen a otro constructo, que valora la capacidad que tienen las personas de afrontarlo. Partiendo de este análisis, se creó una nueva subescala, que permitió una medición unidimensional, confiable y válida de la percepción del estrés en la población de estudio.

El puntaje promedio de estrés psicológico percibido en la muestra fue de $22,5 \pm 7,0$ (IC 95% 21,9-23,1), siendo más elevado para las mujeres $23,4 \pm 7,0$ (IC 95% 22,5-24,2) que para los hombres $21,5 \pm 6,8$ (IC 95% 20,6-22,4) ($p=0,003$) cuando se tiene en cuenta el PSS crudo. Entre tanto, el puntaje obtenido producto del análisis Rasch, reflejaron una mediana de estrés percibido de 50,9 (RIC 38,3- 63,1), el 53% de los participantes presentaban alta percepción de estrés psicológico.

El cumplimiento de las recomendaciones de AF de la OMS en los dominios de transporte y tiempo libre en la población de este estudio fue de 17,2% para los hombres y el 8,6% de las mujeres. Mientras que el 58,7% de los participantes no realizan ningún tipo de AFTL en la semana.

El presente estudio propone que el sexo, el haber recibido recomendaciones de incrementar el nivel de AF por recomendación médica, haber implementado dichas recomendaciones, la ocupación y el nivel de ingresos, se relacionan con el nivel de estrés psicológico percibido por los participantes.

BIBLIOGRAFIA

ADAM EK, GUNNAR MR. Relationship functioning and home and work demands predict individual differences in diurnal cortisol patterns in women. *Psychoneuroendocrinology*. 2001 Feb; 26(2):189–208.

ADAM EK, KUMARI M. Assessing salivary cortisol in large-scale, epidemiological research. *Psychoneuroendocrinology* [Internet]. 2009 Nov;34(10):1423–36.

AINSWORTH BE, HASKELL WL, WHITT MC, IRWIN ML, SWARTZ ANNM, STRATH SJ, et al. Compendium of Physical Activities: an MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*. 1995;(12):S498–S516.

AL' ABSI M, LOVALLO WR, MCKEY B, SUNG BH, WHITSETT TL, WILSON MF. Hypothalamic-pituitary-adrenocortical responses to psychological stress and caffeine in men at high and low risk for hypertension. *Psychosomatic medicine*. 1998;60(4):521–7.

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. *Stress in America: Our Health at Risk*. 2012. p.15-19.

ANGARITA A. Evaluación De La Reproducibilidad Del International Physical Activity Questionnaire (Ipaq) Y Del Global Physical Activity Questionnaire (Gpaq) En Una Población Adulta Del Area Urbana De Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2004.

APPELS A, HOPPENER P, MULDER P. A questionnaire to assess premonitory symptoms of myocardial infarction. *Int J Cardiol* 17:15-24, 1987

APPELS A, FALGER PR, SCHOUTEN EG. Vital exhaustion as risk indicator for myocardial infarction in women. *J Psychosom Res.* 1993; 37: 881–90.

ASSOCIATION AP. *Stress in America: Our Health at Risk* Stress in America : 2012;

ASZTALOS M, DE BOURDEAUDHUIJ I, CARDON G. The relationship between physical activity and mental health varies across activity intensity levels and dimensions of mental health among women and men. *Public health nutrition.* 2010 Aug;13(8):1207–14.

ASZTALOS M, WIJNDAELE K, DE BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Specific associations between types of physical activity and components of mental health. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2009;12(4):468–74

ASZTALOS M, WIJNDAELE K, DE BOURDEAUDHUIJ I, PHILIPPAERTS R, MATTON L, DUVIGNEAUD N, et al. Sport participation and stress among women and men. *Psych Spor Exc* 2012;13(1):466-483

AWATEF M, OLFA G, RIM C, ASMA K, KACEM M, MAKRAM H, et al. Physical activity reduces breast cancer risk: a case-control study in Tunisia. *Cancer epidemiology.* 2011;35(6):540–4

BARTOLOMUCCI A, LEOPARDI R. Stress and depression: preclinical research and clinical implications. *PloS one.* [Internet]. 2009; 4(1):e4265.

BAUMAN A, AINSWORTH BE, BULL F, Craig CL, Hagströmer M, Sallis JF, et al. Progress and pitfalls in the use of the International Physical Activity Questionnaire

(IPAQ) for adult physical activity surveillance. *Journal of physical activity & health* 2009 Jan;6 (Suppl 1):S5–8

BAUMAN A, BULL F, CHEY T, HAGSTRÖMER M, AINSWORTH B, SALLIS JF, et al. The international prevalence study on physical activity: results from 20 countries. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2009; 6(1):1-11.

BAUTISTA LE, ORÓSTEGUI M, VERA LM, PRADA GE, OROZCO LC, HERRÁN OF. Prevalence and impact of cardiovascular risk factors in Bucaramanga, Colombia: results from the Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention Programme (CINDI/CARMEN) baseline survey. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation: official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*. 2006 Oct; 13(5):769–75.

BECK AT, STEER RA, BROWN GK. *Beck Depression Inventory*. 2Ed. San Antonio (Tex): The Psychological Corporation, 1996.

BECK AT, STEER RA, GARBIN M. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: twenty-five years of evaluation. *Clin Psychol Rev* 1988;8:77–100.

BUSTOS G, CHAPARRO A, CAMPO A. Asociación entre percepción de estrés y riesgo de trastorno de comportamiento alimentario. *Salud Uninorte*. 2011; 27(1):30–5.

CALLAHAN LF, KAPLAN MR, PINCUS T. The Beck Depression Inventory, Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D), and General Well-Being

Schedule Depression subscale in rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* 1991;4:3–11.

CAMPO A, BUSTOS G, ROMERO A. Consistencia interna y dimensionalidad de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10 y EEP-14) en una muestra de universitarias de Bogotá , Colombia. *Stress: The International Journal on the Biology of Stress*. 2009;9(3):271–80.

CASAS, J.P; VALENCIA, L. y ORÓSTEGUI, M. Actividad Física, Obesidad Abdominal y Características Cardio-Metabólicas en la población urbana de Colombia (PACMAN). Proyecto código interno 8674. Wellcome Trust, University of London, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2010.

CASPERSEN CJ, POWELL KE, CHRISTENSON GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)* 1985; 100 (2):126–31

CERCLÉ A., GADÉA C, HARTMANN A., LOUREI M. Typological and factor analysis of the perceived stress measure by using the PSS scale. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology* 2008; 58(4):227–39.

CHAAYA M, OSMAN H, NAASSAN G, MAHFOUD Z. Validation of the Arabic version of the Cohen Perceived Stress Scale (PSS-10) among pregnant and postpartum women. *BMC psychiatry [Internet]*. 2010; 10:111

CHARMANDARI E, TSIGOS C, CHROUSOS G. Endocrinology of the stress response. *Annual review of physiology [Internet]*. 2005; 67:259–84.

CHIDA Y, STEPTOE A. Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biological psychology*. 2009 Mar; 80(3):265–78.

COHEN S, KAMARCK T, MERMELSTEIN R. A global measure of perceived stress. *Journal of health and social behavior*. 1983 Dec; 24(4):385–96

COHEN S, MILLER GE, RABIN BS. Psychological Stress and Antibody Response to Immunization : A Critical Review of the Human Literature Psychological Stress and Antibody Response to Immunization : A Critical Review of the Human Literature. *Psychosomatic Medicine*. 2001; 63:7–18.

COHEN Sheldon, JANICKI-DEVERTs D, MILLER GE. Psychological Stress and Disease. *JAMA*. 2007; 298 (14):1685–7.

CORDER K, BRAGE S, EKELUND U. Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2007 Sep;10(5):597–603.

CRAIG CL, MARSHALL AL, SJÖSTRÖM M, BAUMAN AE, BOOTH ML, AINSWORTH BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise* 2003 Aug [cited 2012 Mar 4]; 35 (8):1381–95

DALE D, WELK G, MATTHEWS CH. Methods for Assessing Physical Activity and Challenges for Research. En: *Physical Activity Assessments for Health Related Research*. First ed. Champaign, USA: Human Kinetics; 2002. p. 19-34.

DALE D, WELK G, MATTHEWS CH. Methods for Assessing Physical Activity and Challenges for Research. En: Physical Activity Assessments for Health Related Research. First ed. Champaign, USA: Human Kinetics; 2002. p. 19-34.

DALE D, WELK G, MATTHEWS CH. Methods for Assessing Physical Activity and Challenges for Research. En: Physical Activity Assessments for Health Related Research. First ed. Champaign, USA: Human Kinetics; 2002. p. 19-34.

DANE Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005-2020. Estudios postcensales No. 7. Bogotá, Colombia 2009.

DENG HB, MACFARLANE DJ, THOMAS GN, LAO XQ, JIANG CQ, CHENG KK, et al. Reliability and validity of the IPAQ-Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort study. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008 Feb;40(2):303–7.

FALGER PRJ, SCHOUTEN EW. Exhaustion, psychological stressors in the work environment, and acute myocardial infarction in adult men. *J Psychosom Res* 1992;36:777–86.

FUKUDA Y, NAKAMURA K, TAKANO T. Accumulation of health risk behaviours is associated with lower socioeconomic status and women's urban residence: a multilevel analysis in Japan. *BMC public health* 2005 5:53

GILL BDL. A Sport and Exercise Psychology Perspective on Stress. *Quest*. 1994;46:20–7.

GIULI C, PAPA R, MOCCHEGIANI E, MARCELLINI F. Predictors of participation in physical activity for community-dwelling elderly Italians. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2012 54(1):50–4.

GÓMEZ L, DUPERLY J, LUCUMÍ D, Venegas A. Nivel de actividad física global en la población adulta de Bogotá (Colombia). Prevalencia y factores asociados. Gaceta Sanitaria. 2005;19(3):9–12.

G8 Mental Health Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Part G. Section 8: Mental health.p.20-38.

GREENLAND S. Commentary Modeling and Variable Selection in Epidemiologic Analysis. American journal of Public Health. 1989;79(3):340–9.

GRUNDY SM, BARLOW CE, FARRELL SW, VEGa GL, HASKELL WL. Cardiorespiratory fitness and metabolic risk. The American journal of cardiology. 2012 Apr 1 109(7):988–93

HABIB K, GOLD P, Chrousos G. Neuroendocrinology of stress. Endocrinology And Metabolism Clinics Of North America. 2001;30(3).

HAGMAN BT, DELNEVO CD, HRYWNA M, WILLIAMS JM. Tobacco use among those with serious psychological distress: Results from the national survey of drug use and health, 2002. Addictive Behaviors 2008;33(4):582–92.

HALLAL PC, GÓMEZ LF, PARRA DC, LOBELO F, MOSQUERA J, FLORINDO AA, et al. Lecciones aprendidas después de 10 Años del uso de IPAQ en Brasil y Colombia. 2010;7(Suppl 2):259–64.

HASKELL WL, LEE I-M, PATE RR, POWELL KE, BLAIR SN, FRANKLIN B a, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. 2007;116(9):1081–93.

HEIDEN M, LYSKOV E, NAKATA M, SAHLIN K, SAHLIN T, BARNEKOW-BERGKVIST M. Evaluation of cognitive behavioural training and physical activity for patients with stress-related illnesses: a randomized controlled study. *Journal of rehabilitation medicine : official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2007; 39(5):366–73.

HELLHAMMER DH, WÜST S, KUDIELKA BM. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(2):163–71

HOLMES ME, EKKEKAKIS P, EISENMANN JC. The physical activity, stress and metabolic syndrome triangle: a guide to unfamiliar territory for the obesity researcher. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*.2010; 11(7):492–507.

HERRÁN, O.F. y ARDILA, M.F. Validity and reproducibility of two semi-quantitative alcohol frequency questionnaires for the Colombian population. En: *Public Health Nutrition*. 2006, vol. 9 No 6, p.763-770.

ICBF, PROFAMILIA. Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia, ENSIN 2010. 2010.

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *International Physical Activity Questionnaires 2005*

ISO H. Perceived Mental Stress and Mortality From Cardiovascular Disease Among Japanese Men and Women: The Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risk Sponsored by Monbusho (JACC Study). *Circulation*. 2002 Aug 12;106(10):1229–36.

JONES EG, OUELLETTE SE, KANG Y. Perceived stress among deaf adults. *American annals of the deaf*. 2006 Jan;151(1):25–31

KALIA M. Assessing the economic impact of stress [mdash] The modern day hidden epidemic. *Metabolism*. 2002 ;51(6):49–53.

KIRSCHBAUM C, KUDIELKA BM, GAAB J, SCHOMMER NC, HELLHAMMER DH. Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Psychosomatic medicine*. 1999;61(2):154–62

KLEINBAUM DG, KUPPER LL, MULLER KE, NIZAM A. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. 3^a Ed.: Duxbury Press; 1998.

KOP WJ. Chronic and acute psychological risk factors for clinical manifestations of coronary artery disease. *Psychosom Med* 1999;61:476–87.

KOPP MS, THEGE BK, BALOG P, STAUDER A, SALAVECZ G, RÓZSA S, et al. Measures of stress in epidemiological research. *Journal of psychosomatic research* [Internet]. 2010;69(2):211–25.

KOUVONEN A, KIVIMÄKI M, ELOVAINIO M, VIRTANEN M, LINNA A, VAHTERA J. Job strain and leisure-time physical activity in female and male public sector employees. *Preventive medicine*. 2005;41(2):532–9.

KRUEGER PM, SAINT ONGE JM, CHANG VW. Race/ethnic differences in adult mortality: The role of perceived stress and health behaviors. *Social Science & Medicine*. 2011;73(9):1312–22.

LAKDAWALLA, Z., HANKIN, B. L., & MERMELSTEIN, R. . Cognitive theories of depression in children and adolescents: A conceptual and quantitative review. *Clinical Child and Family Psychology Review*. 2007; 10: 1-24.

LAPORTERE, MONTOYE HJ, CASPERSEN CJ. Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Rep* 1985;100(2):131-46.

LAVIE CJ, MILANI RV, O'KEEFE JH, LAVIE TJ. Impact of exercise training on psychological risk factors. *Progress in cardiovascular diseases*. 2011;53(6):464–70

LAWRENCE D, MITROU F, ZUBRICK SR. Non-specific psychological distress, smoking status and smoking cessation: United States National Health Interview Survey 2005. *BMC Public Health*. 2011;11(1):256

LAZARUS, R.S , FOLKMAN, S. *Stress, appraisal and coping*. Nueva York: Springer 1984. P.19.

LEE PH, MACFARLANE DJ, LAM TH, STEWART SM. Validity of the International Physical Activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2011; 8:115

LEVY SS, READDY RT. Reliability of the International Physical Activity Questionnaire in Research Settings: Last 7-Day Self-Administered Long Form. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2009 Oct;13(4):191–205.

LI J, SIEGRIST J. Physical activity and risk of cardiovascular disease-a meta-analysis of prospective cohort studies. *International journal of environmental research and public health*. 2012;9(2):391–407

LIU Y, HU F, LI D, WANG F, ZHU L, CHEN W, et al. Does physical activity reduce the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. *European urology*. 2011;60(5):1029–44

LOVALLO WR, FARAG N, VINCENT AS, THOMAS TL, WILSON MF. Cortisol responses to mental stress, exercise, and meals following caffeine intake in men and women. *Pharmacol Biochem Behav*. 2006;83(3):441–7.

LOZANO M, NAGHAVI M, LIM S, SHIBUYA K, ABOYANS V, ABRAHAM J. Et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for The Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380: 2095-128.

MANZUR F, ARRIETA CO. Estudio sociológico y del conocimiento de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la Costa Caribe Colombiana (Estudio Caribe). *Revista Colombiana de Cardiología*. 12(3):122–8.

MIMURA C, GRIFFITHS P. A Japanese version of the perceived stress scale: translation and preliminary test. *International journal of nursing*. 2004;41(4):379–85.

MOREIRA SR, CRUZ LC, DINIZ LC, ALBUQUERQUE JB, LIMA TS. Associating Physical Activity Levels to Stress, High Blood Pressure, and High Blood Glucose Risks in Green Park Users. *J Exerc Physiol Online*. 2013; 16(3):51-58.

MUKHTAR, F., TIAN, O. .Exploratory and confirmatory factor validation and psychometric properties of the Beck Depression Inventory for Malays (BDI-Malays) in Malaysia. *Malaysian Journal of Psychiatry*, 17, 17-25.

NIELSEN NR, KRISTENSEN TS, PRESCOTT E, LARSEN KS, SCHNOHR P, GRØNBAEK M. Perceived stress and risk of ischemic heart disease: causation or bias? *Epidemiology (Cambridge, Mass.)* 2006 Jul;17(4):391–7.

NORMAN GR, STREINER DL. *Bioestadística*. Madrid: Mosby/Doyma Libros; 1996. 260-9.

ONG AD, FULLER-ROWELL TE, BONANNO G a, ALMEIDA DM. Spousal loss predicts alterations in diurnal cortisol activity through prospective changes in positive emotion. *Health psychology: official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*. 2011 Mar;30(2):220–7.

ORGANIZATION WH. *Global status report on noncommunicable diseases 2010*. Geneva: World Health Organization. 2011

OROZCO LC. *Medición en salud, diagnóstico, evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de los básico*. Bucaramanga: Publicaciones UIS; 2010.

ÖRÜCÜ MÇ, DEMIR A. Psychometric evaluation of perceived stress scale for Turkish university students. *Stress and Health*. 2009;109(July 2008):103–9.

PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION. *Program on Non Communicable Diseases. Networking for the Surveillance of Risk Factors for Non-Communicable Diseases in Latin America and the Caribbean*. September 1999.

PATE RR, O'NEILL JR, LOBELO F. The evolving definition of “sedentary”. *Exercise and sport sciences reviews*. 2008;36(4):173–8

PELUSO MAM, GUERRA DE ANDRADE LHS. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics Sao Paulo Brazil*. 2005; 60(1):61–70.

PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES for Americans 2008. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2008

POLLOCK K. On the nature of social stress: production of a modern mythology. *Social science & medicine*. 1988 Jan; 26 (3):381–92.

POLLOCK ML. The quantification of endurance training programs. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 1973;1:155–188.

PRINCE S a, ADAMO KB, HAMEL ME, HARDT J, GORBER SC, TREMBLAY M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2008;5:56.

RAMÍREZ MTG, HERNÁNDEZ RL. Factor structure of the Perceived Stress Scale (PSS) in a sample from Mexico. *The Spanish journal of psychology*. 2007 May;10(1):199–206.

REMOR E. Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). *The Spanish journal of psychology*. 2006 May;9(1):86–93.

RIMMELE U, SEILER R, MARTI B, WIRTZ PH, EHLERT U, HEINRICHS M. The level of physical activity affects adrenal and cardiovascular reactivity to psychosocial stress. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(2):190–8.

ROD NH, GRØNBAEK M, SCHNOHR P, PRESCOTT E, KRISTENSEN TS. Perceived stress as a risk factor for changes in health behaviour and cardiac risk profile: a longitudinal study. *Journal of internal medicine*. 2009 Nov; 266(5):467–75.

ROSENGREN A, HAWKEN S, OUNPUU S, SLIWA K, ZUBAID M, ALMAHMEED W a, et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004. 364(9438):953–62.

ROSMOND R. ROLE of stress in the pathogenesis of the metabolic syndrome. *Psychoneuroendocrinology*. 2005; 30(1):1–10.

ROHLEDER N, KIRSCHBAUM C. The hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis in habitual smokers. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2006 Mar ;59(3):236–43.

RUSSELL R. PATE, PHD; MICHAEL PRATT, MD, MPH; STEVEN N. BLAIR, PED; WILLIAM L. HASKELL. Et. Al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *J. Am. Med. Assoc*. 273:402–407, 1995.

SANSONE R A, LEVENGOOD JV, SELBOM M. Psychological aspects of fibromyalgia: research vs. clinician impressions. *Journal of psychosomatic research*. [cited 2012 Mar 2]. 2004 Feb ;56(2):185–8.

SANTANDER S de SP, SANTANDER O de SP de. Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método STEPwise. 2011.

STRÖHLE A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of neural transmission* (Vienna, Austria : 1996). [cited 2012 Mar 2]. 2009 Jun 116(6):777–84.

SUNDQUIST K, ERIKSSON U, KAWAKAMI N, SKOG L, OHLSSON H, ARVIDSSON D. Neighborhood walkability, physical activity, and walking behavior: the Swedish Neighborhood and Physical Activity (SNAP) study. *Social science & medicine*. 2011;72(8):1266–73

THRALL G, LANE D, CARROLL D, LIP GYH. A systematic review of the effects of acute psychological stress and physical activity on haemorrhology, coagulation, fibrinolysis and platelet reactivity: Implications for the pathogenesis of acute coronary syndromes. *Thrombosis research*. 2007 Jan [cited 2011 Aug 4];120(6):819–47.

TSIGOS C, CHROUSOS GP. Hypothalamic – pituitary – adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *Journal of Psychosomatic Research*. 2002;53:865–71.

U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Historical Background, Terminology, Evolution of Recommendations and Measurement. En: *Physical Activity and Health:A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S.: Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996. p. 9-29.

VAN POPPEL MN, CHINAPAW JM, MOKKINK LB, VAN MECHELEN W, TERWEE CB. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Med* 2010; 40(7):565-600.

VANHEES L, LEFEVRE J, PHILIPPAERTS R, MARTENS M, HUYGENS W, TROOSTERS T, et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2005;12(2):102-14.

VAN KIM N, TOBEN N. Vigorous physical activity, mental health, perceived stress and socializing among college students. *Am Jour Heal Prom.* 2013; 28(1) 7-15

WESTERTERP KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *European journal of applied physiology.* 2009 Apr;105(6):823–8.

WESTERTERP KR, PLASQUI G. Physical activity and human energy expenditure. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care.* 2004;7(6):607–13.

WHO. *Global Recommendations on Physical Activity for Health.* Geneva, World Health Organization, 2010.

WHO. *The global burden of disease 2004. Update.* 2004;

WIJNDAELE K, MATTON L, DUVIGNEAUD N, LEFEVRE J, DE BOURDEAUDHUIJ I, DUQUET W, et al. Association between leisure time physical activity and stress, social support and coping: A cluster-analytical approach. *Psychology of Sport and Exercise.* 2007;8(4):425–40.

WONGPAKARAN N, WONGPAKARAN T. The Thai version of the PSS-10: An Investigation of its psychometric properties. *BioPsychoSocial medicine.* 2010 Jan;4:6.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The global burden of disease 2004 Update;* 2008.p. 7-49.

YU R. Psychometric Evaluation of the Perceived Stress Scale in Early Postmenopausal Chinese Women. *Psychology [Internet]*.2010;01(01):1–8.

ANEXOS

Anexo A. Escala de Estrés Percibido

9. ESCALA DE ESTRÉS PERCIBIDO

Las preguntas en esta escala hacen referencia a sus sentimientos y pensamientos durante el **último mes**. En cada caso, por favor marque cómo usted se ha sentido o ha pensado en cada situación: (rellene el círculo)

	1. Nunca	2. Casi nunca	3. De vez en cuando	4. A menudo	5. Muy a menudo
1. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1. Nunca	2. Casi nunca	3. De vez en cuando	4. A menudo	5. Muy a menudo
9. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido al control de todo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por lograr?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones: _____

Anexo B. Características Psicométricas del PSS

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
Campo A y col., 2009(1) (Colombia)	175 mujeres estudiantes de Universitarias.. Media de edad: 19,5 años. (DE±1,9)	Consistencia interna Análisis factorial confirmatorio por método de máxima verosimilitud y rotación oblicua	Correlación de Pearson de cada ítem con la puntuación total Consistencia interna: -Alfa de Cronbach y consistencia interna si el ítem se omitiera. Análisis factorial: -Prueba de esfericidad de Bartlet -Prueba de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	Consistencia interna del PSS 14: α 0,87 y PSS 10: 0,86 PSS 14: dos factores (afrentamiento y percepción de estrés) que explican el 49,6% de la varianza. El primer factor (afrentamiento de los estresores) explicaba el 38,5% de la varianza, y el segundo (percepción del estrés) explicaba el 11,1% de la misma. PSS 10: un factor que explica el 45,0% de la	PSS 14 y PSS 10 muestran aceptable consistencia interna y estructura factorial en una muestra de estudiantes universitarias. Limitación: muestra solo estudiantes universitarios y de la misma carrera.

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				varianza. No era posible hacer rotación de la solución factorial.	
Ramírez G y col.,2007(2) (México)	365 estudiantes universitarios. Media edad 20,48 años (DE±3,62) Mujeres: 290 Hombres: 75	Consistencia interna Análisis factorial confirmatorio	Consistencia interna: -Alfa de Cronbach Validez convergente con el BDI (Beck Depression Inventory) -Coeficiente de correlación de Spearman Comparación de niveles de estrés en función del sexo: -Mann Whitney U test. Análisis factorial: -Análisis de componentes principales y	Consistencia interna del PSS 14: α 0,83. KMO: aceptable (0,87) Dos factores que explican el 48,02% de la varianza. En validez convergente, el PSS correlacionó positivamente con BDI (depresión) $r=0,553$, $p=0,001$.	PSS tiene adecuadas propiedades psicométricas en población Mexicana Limitación: muestra solo estudiantes universitarios y de la misma carrera.

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
			rotación oblicua para ver correlación entre factores.		
Remor 2006.(3) (España)	E. 440 adultos Mujeres:240 Hombres:195, No especificado:5 Media edad:31,7 años(DE±9,9) 4 grupos: Padres de hijos con hemofilia, pacientes drogadictos en tratamiento con metadona, estudiantes univestarios pre-examen, Individuos VIH positivos.	Consistencia Interna Reproducibilidad test-retest Validez concurrente sensibilidad	Validez concurrente: -Coeficiente de correlación de Pearson entre los resultados del PSS y e HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) “sensibilidad” mediante: -Evaluación de los efectos del sexo en el estrés percibido: ANOVA -Efecto de la edad en el estrés percibido: coeficiente de correlación de Pearson.	Consistencia interna del PSS 14: α 0,81 , PSS 10: α 0,82 . Reproducibilidad test-retest PSS 14 (n=64) PSS 14: 0,73 (p=0,000) y PSS 10: 0,77 (p=0,000) Validez Convergente: PSS 14: HADS-T (Distrés) 0,71 y PSS 10: 0,72 y con respect al HADS-A (Anxiety) PSS 10: r= 0,64 y PSS 10: r= 0,66 , (p<0,001)	La versión española del PSS muestra adecuada confiabilidad y validez. Limitaciones: En el análisis de reproducibilidad se uso el coeficiente de correlación de Pearson muestra la fuerza de la asociación entre dos variables y no mide reproducibilidad, por lo tanto lo más adecuado hubiera sido usar CCI, en este caso solo se evalúa si las dos

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
			<p>-Habilidad de la escala para identificar poblaciones bajo diferentes grados de estrés: se realizó ANCOVA</p> <p>Consistencia interna: -Alfa de Cronbach</p> <p>Reproducibilidad prueba-reprueba: (2 semanas) - Coeficiente de correlación de Pearson.</p>		<p>medidas se correlacionan entre si.</p> <p>Las dos escalas no se aplicaron independientemente, la puntuación del PSS 10 se obtuvo del PSS 14.</p>
Cohen S y col., 1983 (4) (Estados Unidos)	Jóvenes de 2 colegios y personas inscritas en un programa para abandono de tabaco (PAT)	<p>Consistencia interna.</p> <p>Reproducibilidad prueba-reprueba</p> <p>Validez</p>	<p>Consistencia interna: -Coeficiente alfa</p> <p>Reproducibilidad prueba-reprueba a intervalos de 2 días en estudiantes</p>	<p>Consistencia interna: PSS 14: Colegio 1: α 0,84. Colegio 2: α 0,85. PAT: α 0,84.</p> <p>Reproducibilidad</p>	<p>Adecuada consistencia interna y reproducibilidad prueba-reprueba. PSS se correlacionó con los puntajes de</p>

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
	<p>Colegio 1: n=332, Hombres:121 Mujeres:209 No especificado:2 Media edad: 19,01 (DE±2,75)</p> <p>Colegio 2: n=114 Hombres:60 Mujeres:53 No especificado:1 Media edad: 20,75 (DE±4,41)</p> <p>Programa abandono tabaco: n=64 Hombres:27 Mujeres:37 Media edad: 38,4 (DE±11,57)</p>	concurrente	<p>universitarios (n=82) y 6 semanas en PAT (n=64).</p> <p>Validez Concurrente: En grupos de estudiantes: -College Student Life Event Scale -The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) -Cohen-Hoberman Inventory of Physical Symptoms (CHIPS) -The Social Avoidance and Distress Scale (SADS)</p>	<p>prueba re prueba: CCI Dos días: 0,85 Seis semanas: 0,55</p> <p>Validez concurrente PSS 14: 1.PSS-Escala de eventos vitales: Correlación de baja a moderada 0,17 a 0,49</p> <p>2. PSS-Eventos vitales como predictor de sintomatología depresiva: En los dos grupos de estudiantes 0,76 y 0,65 respectivamente.</p> <p>Correlación de estrés con síntomas físicos:</p>	<p>eventos de vida, depresión y síntomas físicos, , lo que indica una buena una validez convergente, es decir , lo instrumentos presentan una tendencia a evaluar el mismo constructo. Lo que no sucede con la escala de eventos vitales ni como predictor de servicios de salud.</p>

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				<p>Colegio 1: 0,52, Colegio 2: 0,65, programa abandono tabaco: 0,70</p> <p>3. PSS-Eventos vitales como predictor de utilización de servicios de salud. Colegio 1: 5 semanas después de diligenciar la escala.0,20</p> <p>Colegio 2: No correlación</p> <p>4.PSS-Eventos vitales como predictor de ansiedad social: El incremento en ansiedad social se asocia con incremento en el</p>	

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				nivel de estrés percibido 0,37 y 0,48	
Chaaya M y col., 2010 (5) (Qatar)	268 mujeres embarazadas y en postparto 113: tercer trimestre de embarazo 97: post parto 58: estudiantes universitarias Media edad: 27,6 (DE±5,5)	Consistencia Interna Reproducibilidad prueba re prueba Análisis factorial Validez concurrente	Consistencia interna: -Alfa de Cronbach Reproducibilidad prueba re prueba (n=60), intervalo de una semana) -Coeficiente de correlación de Spearman Análisis factorial: -Análisis de componentes principales con rotación Varimax. Validez concurrente: Correlación (coeficiente de correlación de	PSS 10 2 factores que explican el 47,3% de la varianza. Consistencia Interna PSS 14: α 0,74 Reproducibilidad prueba re prueba 0,74 Validez concurrente Correlación positiva significativa con GHQ- 12 (0,59) y con EPDS(0,67)	La versión árabe del PSS tiene adecuadas propiedades psicométricas para ser usada en embarazadas y mujeres en postparto. Limitaciones: Para reproducibilidad se usó Spearman y era más indicado el coeficiente de correlación intraclase, sólo se está corroborando la correlación de las mediciones mas no la reproducibilidad.

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
			Spearman). entre PSS y Edinburgh Postpartum Depression Scale (EPDS) y General health Questionnaire (GHQ-12)		<p>La muestra no es representativa de todas las embarazadas pues sólo se escogieron universitarias y mujeres asistentes a consulta en 3 clínicas.</p> <p>La reproducibilidad fue evaluada a las 3 semanas en las usuarias de las clínicas y sólo un semana después en las embarazadas universitarias, debería hacerse en el mismo periodo de tiempo para todas las participantes.</p>
Yu R y col.,	509 mujeres	Análisis de	Análisis factorial:	PSS 14	PSS tiene

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
2010 (6) (China)	postmenopáusicas Media edad: 56	componentes principales (factorial) Consistencia interna Reproducibilidad prueba re prueba Validez concurrente	-Análisis de componentes principales con rotación Varimax. Consistencia interna: -Alfa de Cronbach Reproducibilidad prueba re prueba -Coeficiente de correlación intraclase. Validez concurrente: Correlación (coeficiente de correlación de Pearson). Entre PSS y Center of the Epidemiological Study of Depression Scale (CES-D), y State	2 factores que explican el 52% de la varianza. Consistencia Interna PSS 14: α 0,81 Reproducibilidad prueba re prueba (2 semanas) 0,86 Validez concurrente: Ambas escalas se correlacionaron positivamente con PSS. PSS Vs. CES-D (depresión) y con STAI (ansiedad) (r=0,690, P<0,01), (r=0,693, P<0,01).	adecuadas propiedades psicométricas para medir estrés percibido en mujeres chinas de edad media. El PSS correlaciona significativamente con otras medidas psicológicas (CES-D y STAI) comúnmente usadas para medir constructos similares, por ello la validez de constructo de tipo convergente del PSS es adecuada. Limitaciones: Los datos de reproducibilidad se recogieron de dos

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
			Trait Anxiety Inventory Form (STAI).		formas diferentes, los primeros por entrevista y los segundos por vía telefónica (probable sesgo de respuesta diferencial)
Wongpakaran y col., 2010 (7) (Thailand)	479 adultos: 368 estudiantes de medicina y 111 pacientes con depresión de 2 hospitales. Media de edad Estudiantes: 20,84 años. (DE±0,95) Media edad pacientes: 34,2 años. (DE±0,12,41) Hombres:201 Mujeres:278	Consistencia Interna Reproducibilidad de prueba re prueba Análisis factorial Validez concurrente	Análisis de factores: método de máxima verosimilitud, prueba de esfericidad de Bartlet, rotación oblicua. -Prueba de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Consistencia interna: -Alfa de Cronbach Reproducibilidad	PSS 10 2 factores que explican el 66% de la varianza. Factor 1: representa “estrés” y factor 2 que es de 4 ítems que representan “control”. Bondad de ajuste (Goodness of Fit index) GFI= 0,981 . KMO: aceptable (0,88), el test de esfericidad de Bartlett fue significativo	Las propiedades psicométricas del PSS Thai demuestran su validez y confiabilidad. La correlación con las escalas de ansiedad, depresión y auto estima soportan su validez convergente. Limitaciones: En la evaluación de la reproducibilidad en la segunda prueba

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
			prueba re prueba -Coeficiente de correlación intraclass. (Solo en estudiantes) Validez concurrente: Correlación (coeficiente de correlación de Pearson). entre PSS , Rosenberg Self-Estreem Scale (RSES), State Trait Anxiety Inventory Form (STAI), Thai Depression Inventory (TDI)	P<0,0001 . Rotación oblicua (r=0,51). Consistencia Interna PSS 10: en estudiantes α 0,84 y 0,80 en el grupo clínico. Reproducibilidad prueba re prueba (4 semanas, n=242) CCI= 0,83 . Validez concurrente: PSS se correlacionó significativamente de manera positiva con STAI (r=0,60, P<0,0001), y con TDI (r=0,55, P<0,0001). Se	tan solo participaron 242 individuos de un total de 479 participantes, casi la mitad de los individuos.

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				relacionó significativamente de manera negativa con RSES (autoestima) (r=0,46 P<0,0001, n=368).	
Leung y col.,2010 (8). (China)	1860 pacientes cardiopatas fumadores, reclutados en servicios de consulta externa de 10 hospitales de Hong Kong. Media edad pacientes: 58,3 años. (DE±0,14,1) Hombres:1693 Mujeres:167 51,5% enfermedad coronaria, los restantes con enfermedad	Consistencia Interna Análisis factorial Validez concurrente	Análisis de factores: Mediante Comparative fit index (CFI), error de aproximación y análisis de residuales. Consistencia interna: -Alfa de Cronbach Validez concurrente: Correlación entre los factores positivos y	Análisis de factores: el modelo con el mejor ajuste fue el de 2 factores, PSS 14: CFI: 0,904 y PSS 10: 0,954 . Consistencia Interna PSS 14: subescala positiva α 0,86 y negativa α 0,77 PSS 10: subescala positiva α 0,83 y negativa Para toda la escala: PSS 14: α 0,85 y PSS 10: α 0,83	Los resultados confirman las propiedades psicométricas del PSS como satisfactorias. Los autores recomiendan uso del PSS 10 en investigación por su gran confiabilidad y ser más corto. Limitaciones: Resultados no se pueden generalizar a

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
	cardiaca congénita, y arritmia entre otras.		negativos del PSS y: The Fagerström Test of Nicotine Dependency (FTND), consumo diario de cigarrillos en el mes pasado, percepción del estado de salud, ansiedad y depresión.	Validez concurrente: PSS 14: La subescala positiva se relacionó negativamente con el resultado del FTND y los niveles de ansiedad y depresión (valores entre -0,09 y -0,16) y positivamente con el consumo diario de cigarrillos y la percepción de salud (0,09 y 0,11 respectivamente), mientras que la subescala negativa se correlaciono en dirección opuesta a las anteriores. El PSS global se correlacionó	población no fumadora, además tampoco en mujeres por ser pequeña la muestra. La manera como se midieron las variables: consumo diario de cigarrillos en el mes pasado, percepción del estado de salud, ansiedad y depresión fueron realizadas mediante una sola pregunta, y podrían llevar a subestimar las correlaciones con PSS.

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				negativamente con autoconfianza en no fumar de nuevo (-0,19) y la percepción del estado de salud en los últimos tres meses (-0,16) . Se mantuvo la misma tendencia para PSS 10. Las mujeres reportaron mayor puntaje de estrés percibido.	
Müge y col.,2008 (9) (Turkía)	508 estudiantes de preparatoria. Media edad: 18,57 años. (DE±0,14,1) Mujeres:199 Hombres:306	Consistencia Interna Análisis factorial Validez concurrente	Análisis factorial: -Análisis de componentes principales con rotación Varimax. Consistencia interna: -Alfa de Cronbach Validez	PSS 10 2 factores que explican el 56,24% de la varianza. Factor 1: representa “percepción de impotencia” que son las experiencias	Los resultados demuestran aceptables propiedades psicométricas del PSS en la muestra de estudiantes turcos. Limitaciones: Muestreo por

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
			<p>concurrente: Correlación (coeficiente de correlación de Pearson). entre PSS y GHQ-12, General Health Questionarie usado para detectar el grado de disestrés en la población general.</p>	<p>negativas (42,66% de la varianza) y factor 2 que es de 4 ítems (4, 5, 7,y,8) que representan “auto eficacia percibida” o de experiencias positivas (15,57% de la varianza).</p> <p>KMO: aceptable (0,88), el Test de esfericidad de Bartlett: Significativo: 1600,216P<0,0001.</p> <p>Análisis confirmatorio de factores: GFI (goodnes of fit index)=0,95.CFI (Comparative fit index)=0,97</p>	<p>conveniencia, o que puede generar sesgos de selección debido a factores específicos relacionados con los individuos, estos de índole social, status, genero entre otras.</p>

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				<p>Consistencia Interna PSS 10: Para la puntuación global: $\alpha = 0,84$ y por factores, para "impotencia" $\alpha = 0,83$ y "autoeficacia" $\alpha = 0,71$.</p> <p>Validez concurrente: PSS se correlacionó significativamente de manera positiva con GHQ ($r = 0,61$, $P < 0,01$), y $r = 0,60$, ($P < 0,01$) para el primer factor y $r = 0,45$, ($P < 0,01$) para el segundo factor.</p>	
Mimura y col., 2003 (10) (Reino Unido)	38 estudiantes de postgrado en enfermería	Consistencia Interna	Consistencia interna: - α Cronbach	Consistencia interna PSS: $\alpha = 0,88$ y PSSJ $\alpha = 0,81$.	Limitaciones: Tamaño de muestra pequeño,

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
	<p>respondieron PSS, de los cuales: Media edad:34,4 (DS±8.0) Hombres:8, mujeres 30.</p> <p>23 respondieron PSSJ (Japonés) Media edad:34,9 (DS±7.1) Hombres: 3, mujeres 20.</p>	Análisis factorial	<p>Validez de constructo: -Análisis de factores de componentes principales: Rotación Varimax</p>	<p>Análisis de factores: PSS: 2 factores que explican el 53,2% de la varianza, el primer factor (ítems 1, 2, 3, 7, 8, 11, 12, 14) explican el 27,3% de la varianza. El segundo factor explica el 25,9% de la varianza.</p> <p>El α Cronbach para el primer factor es $\alpha= 0,84$, y para el segundo factor $\alpha=0,81$.</p> <p>PSSJ: Los dos factores rotados explican el 49,9% de la varianza, el</p>	<p>sólo 38 estudiantes. La muestra fue seleccionada por conveniencia en una muestra de estudiantes de enfermería que eran en su mayoría mujeres, lo cual puede acarrear sesgo de selección.</p>

Estudio	Muestra	Métodos	Mediciones	Hallazgos	Conclusiones
				<p>primer factor (ítems 1, 2, 3, 8, 11, 12, 14) explican el 28,5% de la varianza. El segundo factor explica el 21,4% de la varianza (ítems 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13).</p> <p>El α Cronbach para el primer factor es $\alpha = 0,73$, y para el segundo factor $\alpha = 0,85$.</p>	

Anexo C. Cuestionario IPAQ

11. CUESTIONARIO 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 si en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades **vigorosas y moderadas** 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. Actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal.

Parte 1: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO

La primera sección esta relacionada con su trabajo. Esto incluye trabajos con salario, agrícola, trabajo voluntario, clases, y cualquier otra clase de trabajo no pago que usted hizo fuera de su casa. No incluya trabajo no pago que usted hizo en su casa, tal como limpiar la casa, trabajo en el jardín, mantenimiento general, y el cuidado de su familia. Estas actividades serán preguntadas en la parte 3.

1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pago fuera de su casa?

0. No → Pase a la **PARTE 2: TRANSPORTE**
 1. Si

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** como parte de su trabajo pago o no pago. Esto no incluye ir y venir del trabajo.

2. ¿Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada, o subir escaleras **como parte de su trabajo**? Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

- días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 4**)
 8. No sabe / no está seguro(a)

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **vigorosas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

- Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)
 Minutos por día

4. Nuevamente, piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** como cargar cosas ligeras como parte de su trabajo? Por favor no incluya

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 6**)

8. No sabe / no está seguro(a)

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **moderadas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

Horas por día

998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

6. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos como parte de su trabajo? Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse de o a su trabajo.

días por semana (Si = 0 → **Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE**)

8. No sabe / no está seguro(a)

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente **caminando** en uno de esos días como parte de su trabajo?

Horas por día

998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

Parte 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, los almacenes, el supermercado, el cine, entre otros.

8. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días viajó usted en un vehículo de motor como un bus, motocicleta, automóvil o taxi?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 10**)

8. No sabe / no está seguro(a)

9. Usualmente, ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días viajando en un bus, motocicleta, automóvil, taxi u otra clase de vehículo de motor?

Horas por día

998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

Ahora piense únicamente acerca de **montar en bicicleta o caminatas** que usted hizo para desplazarse hacia o desde del trabajo, haciendo mandados, o para ir de un lugar a otro.

10. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días montó usted en bicicleta por al menos 10 minutos continuos para ir de un lugar a otro?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 12**)

8. No sabe / no está seguro(a)

11. Usualmente, ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días montando en bicicleta de un lugar a otro?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

12. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos para ir de un sitio a otro?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA**)

8. No sabe / no está seguro(a)

13. Usualmente, ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando de un sitio a

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

Parte 3: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA Y CUIDADO DE LA FAMILIA

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días en y alrededor de su casa tal como arreglo de la casa, jardinería, trabajo en el césped, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

14. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como levantar objetos pesados, cortar madera o excavar en el jardín o patio?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 16**)

8. No sabe / no está seguro(a)

15. Usualmente, ¿cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en el jardín o patio?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

16. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, barrer, lavar ventanas, y rastrillar en el jardín o

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 18**)

8. No sabe / no está seguro(a)

17. Usualmente, ¿cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en el jardín o patio?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

18. Una vez más, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar pisos y barrer dentro de su casa?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la PARTE 4: RECREACION, DEPORTE**)

8. No sabe / no está seguro(a)

19. Usualmente, cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas dentro de su casa?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

Parte 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Sin contar cualquier caminata que ya haya usted mencionado, durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos en su tiempo libre?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 22**)

8. No sabe / no está seguro(a)

21. Usualmente, ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando en su tiempo libre?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

22. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido en su tiempo libre?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la pregunta 24**)

8. No sabe / no está seguro(a)

23. Usualmente, ¿cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en su tiempo libre?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

24. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso regular, en su tiempo libre?

días por semana (Si = 0 → **Pase a la PARTE 5: ESTAR SENTADO**)

8. No sabe / no está seguro(a)

25. Usualmente, ¿cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** en su tiempo libre?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

Parte 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto incluye tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión. No incluya el tiempo que permanece sentado(a) en un vehículo de motor que ya haya mencionado anteriormente.

26. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día de la

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

27. Durante **los últimos 7 días**, ¿cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día del fin de semana?

Horas por día 998. No sabe / No está seguro(a)

Minutos por día

28. ¿Algún médico o profesional de la salud le ha recomendado iniciar actividad física por motivos de salud? 0. No 1. Si 7. No aplica (no tengo problemas de salud)

29. En términos generales, ¿ha cambiado su patrón de actividad física por recomendación médica en los últimos 12 meses? 0. No 1. Si 7. No aplica



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Bucaramanga 6 de febrero de 2008

LA COORDINADORA DEL COMITÉ DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

CERTIFICA QUE:

El comité de Ética para la Investigación Científica de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, en su reunión del día 28 de enero de 2008, revisó y analizó el proyecto:

Título: "Physical Activity, Abdominal Obesity and Cardio-Metabolic Traits in an Urban Colombian Population (Actividad Física, Obesidad Abdominal y Características Cardio-Metabólicas en una Población Urbana Colombiana)".

Investigador: LAURA ISABEL VALENCIA

Coinvestigadores: LIAN SMEETH; JUAN PABLO CASAS y MYRIAM OROSTEGUI

En concepto del comité dicho proyecto es la recolección de una muestra de información basado en el mismo grupo (INEFAC), que ya había firmado Consentimiento Informado en la primera fase. Considera no necesario firmar otro consentimiento. Por lo tanto, el comité APRUEBA el proyecto, según consta en el Acta # 01 del 28 de enero de 2008.

ESPERANZA CRUZ SOLANO
Coordinadora Comité

Ciudad Universitaria - Carrera 27 calle 9
PBX: (7)634 4000 - FAX: (7)635 1946 - A. A. 678 - www.uis.edu.co
Bucaramanga - Colombia