

**ASOCIACIÓN ENTRE LA OBESIDAD Y LOS CAMBIOS EN LA DURACIÓN Y  
CALIDAD DEL SUEÑO EN ADULTOS MAYORES DE 18 AÑOS DE  
BUCARAMANGA, SANTANDER**

**LIZETH CATHERINE RODRÍGUEZ CORREDOR**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA  
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGÍA  
2018**

**ASOCIACIÓN ENTRE LA OBESIDAD Y LOS CAMBIOS EN LA DURACIÓN Y  
CALIDAD DEL SUEÑO EN ADULTOS MAYORES DE 18 AÑOS DE  
BUCARAMANGA, SANTANDER**

**LIZETH CATHERINE RODRÍGUEZ CORREDOR**

**Trabajo de grado para optar por el Título de Magíster en Epidemiología**

**Directora:**

**LINA MARÍA VERA CALA  
MD. MSc. PhD Epidemiología**

**Co-Director:**

**FABIO BOLÍVAR GRIMALDOS  
MD. Esp Neumología**

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

**2018**

## DEDICATORIA

*Primero que todo a Dios quien me ha dado la oportunidad de estar en los momentos precisos con las personas correctas día a día, y por sus infinitas bendiciones hacia mí.*

*Este es un reconocimiento a mis padres quienes me han enseñado que por las metas se trabaja y quienes con su gran amor hicieron de mí una mujer llena de valores y fortaleza para asumir cada logro que me propongo cumplir en mi vida.*

*A mis hermanos, por su apoyo en cada momento de mi vida, por ser una pieza fundamental de mi felicidad y mi compañía a través de los años.*

*A mis sobrinos, lo más hermoso que tengo y quienes me dan el amor más sincero, tierno y puro.*

*A mis amigos y colegas que a pesar de los años y los rumbos diferentes tengo la certeza que comparten mis triunfos y me apoyan tanto como yo a ellos.*

*A ti, mi lindo amor, mi mejor amigo y mi más grande admirador, quien ha estado al lado mío en cada decisión importante de mi vida, que persiguió mis sueños tanto como los suyos, el que aprendió el valor de paciencia y quien creyó en mí incluso cuando ni yo misma lo hacía.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios y a mi familia, el motor de mi vida y a quienes les debo todos mis triunfos.  
Al equipo de trabajo INEFAC II y a toda la comunidad que hizo parte de este gran  
proyecto, quienes con su aporte permitieron la culminación de mi trabajo.  
A la Dra. Myriam Oróstegui por su entrega en la planeación y ejecución de esta  
cohorte desde sus inicios.  
A mis profesores de la maestría en Epidemiología, por brindarme su conocimiento  
y permitirme crecer profesionalmente. A mis compañeros de la octava cohorte, por  
ser parte de este proceso y demostrar que la unión hace la fuerza.  
Especialmente a la Dra. Lina María Vera y al Dr. Fabio Bolívar, por su apoyo  
incondicional y su confianza hacia mí, por apoyarme antes y durante este proceso,  
de tal forma que lograra el cumplimiento de mi formación como Magister en  
Epidemiología.*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	18
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	22
2. OBJETIVOS .....	24
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
3. MARCO TEÓRICO .....	25
3.1 GENERALIDADES DEL SUEÑO .....	25
3.2 FUNCIONES DEL SUEÑO .....	25
3.3 FISIOLÓGÍA DEL SUEÑO .....	26
3.3.1 Ritmo circadiano .....	26
3.3.2 Etapas del sueño .....	26
3.3.3 Sueño de movimientos oculares no rápidos (NREM) .....	27
3.3.4 Sueño de movimientos oculares rápidos (REM) .....	28
3.4 ALTERACIONES DEL SUEÑO .....	28
3.5 FISIOPATOLOGÍA .....	29
3.6 CLASIFICACIÓN DE LAS ALTERACIONES DEL SUEÑO .....	30
3.6.1 Insomnio .....	31
3.6.2 Trastornos respiratorios del sueño .....	31
3.6.3 Trastornos centrales de hipersomnolencia .....	32
3.6.4 Alteraciones del ritmo circadiano .....	32
3.6.5 Parasomnias .....	32
3.6.6 Trastornos relacionados con el movimiento .....	33
3.7 DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN .....	33
3.8 ESCALAS DE PREDICCIÓN .....	33
3.8.1 Cuestionario de Pittsburgh de calidad del sueño (PSQI) .....	34

3.9 ACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS CAMBIOS EN LA CALIDAD Y LA DURACIÓN DEL SUEÑO .....	36
3.9.1 Índice de masa corporal (IMC) .....	39
3.9.2 Índice de cintura cadera (ICC) .....	39
3.9.3 Circunferencia cintura (CC).....	39
3.9.4 Índice cintura-talla (C/T).....	40
4. ESTADO DEL ARTE.....	42
5. PREGUNTA E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	49
5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	49
5.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	49
6. METODOLOGÍA .....	50
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO .....	50
6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	52
6.2.1 Criterios de inclusión cohorte INEFAC.....	52
6.2.2 Criterios de exclusión cohorte INEFAC.....	52
6.2.3 Tamaño de la muestra .....	52
6.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	53
6.3.1 Variables dependientes.....	53
6.3.2 Variables independientes.....	55
6.3.3 Variables confusoras o modificadoras del efecto.....	56
6.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	56
6.4.1 Formato de contacto de participantes.....	57
6.5 PROCEDIMIENTOS REALIZADOS.....	57
6.5.1 Medidas físicas .....	57
6.5.2 Toma de muestras de laboratorio .....	59
6.5.3 Entrevista individual .....	59
7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	61
7.1 CLASIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DATOS .....	61
7.2 ANÁLISIS UNIVARIADO .....	61
7.3 ANÁLISIS BIVARIADO .....	61

7.4 ANÁLISIS ESTRATIFICADO .....	62
7.5 ANÁLISIS DE PÉRDIDAS.....	62
7.6 ANÁLISIS MULTIVARIABLE.....	63
8. EVALUACIÓN CRÍTICA DEL PROTOCOLO .....	64
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	68
9.1 CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL PROYECTO INEFAC I Y II.....	68
10. RESULTADOS.....	70
10.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	70
10.2 ANALISIS BIVARIADO .....	75
10.3 ANÁLISIS DE PÉRDIDAS.....	84
10.4 ANÁLISIS LONGITUDINAL .....	86
10.5 MODELOS DE REGRESIÓN MULTIVARIABLE .....	88
10.5.1 Modelo de regresión lineal múltiple para los cambios en la duración del sueño .....	90
10.5.2 Modelo de regresión lineal múltiple para los cambios en la calidad del sueño .....	96
11. DISCUSIÓN .....	103
REFERENCIAS .....	111
BIBLIOGRAFÍA.....	124
ANEXOS.....	142

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación internacional de trastornos del sueño tercera edición– ICSD 3 .....	31
Tabla 2. Características generales y por sexo de la población en la línea basal. 2007.....	71
Tabla 3. Distribución de las variables sociodemográficas, comportamentales y clínicas en las categorías de problemas del sueño de acuerdo a la escala de Pittsburgh, INEFAC I. 2007.....	77
Tabla 3. Continuación .....	78
Tabla 4. Distribución del número de horas de sueño y puntaje total PSQI en la línea basal. INEFACI, 2007.....	81
Tabla 5. Cambio en el número de horas de sueño y calidad del sueño 2007- 2017 .....	82
Tabla 6. Cambio en las categorías de la escala 2007-2017 .....	84
Tabla 7. Distribución de las variables sociodemográficas y clínicas según la participación en INEFAC I.....	86
Tabla 8. Variables sociodemográficas, clínicas y comportamentales para el año 2017, de los participantes con los dos seguimientos de la cohorte INEFAC.....	87
Tabla 9. Modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el número de horas de sueño por noche ajustado por variables confusoras.....	91
Tabla 10. Linktest del modelo final para el cambio en el número de horas de sueño.....	92
Tabla 11. Factor de inflación de la varianza (VIF) para el modelo del cambio de horas de sueño. ....	92
Tabla 12. Modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el puntaje de la escala de Pittsburgh.....	97

Tabla 13. Linktest del modelo final para el cambio en el puntaje total de la  
escala de Pittsburgh. .... 98

Tabla 14. Factor de inflación de la varianza para el cambio en el puntaje total  
de la escala de Pittsburgh..... 99

## LISTA DE FIGURAS

**Pág.**

Figura 1. Fisiopatología del sueño relacionada con la apnea obstructiva del sueño.....	30
Figura 2. Flujograma de la cohorte CARMEN-INEFAC .....	51
Figura 3. Flujograma de la cohorte INEFAC I y II. ....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico 1. Distribución de los problemas del sueño por sexo, en la línea basal INEFAC I, 2007.....	73
Gráfico 2. Distribución de los índices clínicos de obesidad en los participantes de INEFAC, 2007.....	74
Gráfico 3. Distribución de la edad de acuerdo a las categorías de la escala de Pittsburgh, INEFAC, 2007.....	75
Gráfico 4. Relación entre el número de horas de sueño y las categorías de la escala de Pittsburgh. ....	76
Gráfico 5. Correlación entre el número de horas de sueño por noche y las diferentes mediciones clínicas de obesidad.....	79
Gráfico 6. Distribución del puntaje total de la escala de Pittsburgh y las diferentes mediciones clínicas de obesidad.....	80
Gráfico 7. Probabilidad de participación de acuerdo a las características basales INEFAC I, 2007. ....	85
Gráfico 8. Distribuciones del delta del puntaje total de la escala de Pittsburgh para calidad del sueño.....	89
Gráfico 9. Distribución del delta del número de horas de sueño por noche.....	89
Gráfico 10. Distribución de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en las horas de sueño versus la distribución normal de Kernel.....	93
Gráfico 11. Normalidad de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en el número de horas de sueño.....	93
Gráfico 12. Linealidad de los residuos estudentizados para las variables continuas del modelo para el cambio en el número de horas de sueño. ....	94
Gráfico 13. Homocedasticidad de los residuos del modelo para el cambio en el número de horas de sueño. ....	94
Gráfico 14. Residuales normalizados vs Leverage para el modelo de regresión lineal múltiple del cambio en el número de horas de sueño. ....	95

Gráfico 15. DFBetas para el modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el número de horas de sueño por noche. ....	96
Gráfico 16. Distribución de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh versus la distribución normal de Kernel.....	100
Gráfico 17. Distribuciones de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en la calidad del sueño.....	100
Gráfico 18. Linealidad de los residuos estudentizados para las variables continuas relacionadas con el cambio en la calidad del sueño.....	101
Gráfico 19. Homocedasticidad de los residuos para el modelo de cambio en la calidad del sueño. ....	101
Gráfico 20. Residuales normalizados vs Leverage para el modelo de regresión lineal múltiple del cambio en el puntaje de la escala de Pittsburg de calidad del sueño. ....	102
Gráfico 21. DFBetas para el modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el puntaje de la escala de Pittsburg de calidad del sueño. ....	102

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Escala de calidad del sueño de Pittsburgh.....	143
Anexo B. Relación de artículos estado del arte. ....	149
Anexo C. Caracterización de variables. ....	154
Anexo D. Diagrama a cíclico unidireccional sin ajustar por posibles variables confusoras. ....	157
Anexo E. Diagrama a cíclico unidireccional sin ajustar por posibles variables confusoras. ....	158
Anexo F. Cronograma de actividades.....	159
Anexo G. Presupuesto del proyecto .....	161

## RESUMEN

**TÍTULO:** ASOCIACIÓN ENTRE LA OBESIDAD Y LOS CAMBIOS EN LA DURACIÓN Y CALIDAD DEL SUEÑO EN ADULTOS MAYORES DE 18 AÑOS DE BUCARAMANGA, SANTANDER\*

**AUTOR:** LIZETH CATHERINE RODRÍGUEZ CORREDOR\*\*

### DESCRIPCIÓN:

**Introducción:** Las alteraciones del sueño se pueden presentar como cambios tanto en la duración como en la calidad y se ha descrito que uno de los factores de riesgo es la obesidad; en Colombia se presenta una alta prevalencia de estas alteraciones del sueño (53,6 %); sin embargo, se cuenta con pocos estudios donde se relacione la obesidad con los cambios en la calidad y la duración del sueño.

**Materiales y métodos:** Estudio analítico de cohorte prospectiva, realizado en una muestra 1626 adultos, participantes de la cohorte INEFAC, a quienes fue aplicada la escala de calidad del sueño de Pittsburgh en el año 2007 y posteriormente fueron seguidos en los años 2013-2017. La variable independiente principal estuvo dada por diferentes mediciones clínicas de obesidad como el índice de masa corporal (IMC), índice de cintura/talla (Ic/T), y el Índice de cintura cadera (ICC). Se realizó un análisis de sensibilidad para la evaluación de las pérdidas al seguimiento y fueron creados pesos muestrales. Para el análisis de la asociación estudiada se realizaron modelos de regresión lineal múltiple para evaluar los cambios en la calidad y duración del sueño, ajustado por variables confusoras, pesos muestrales, puntaje total de la escala y número de horas de sueño de la línea basal.

**Resultados:** la obesidad con el IMC estuvo asociada con una mala calidad del sueño ( $\beta$  0,06 IC95% 0,009-0,11), contrario al número de horas de sueño donde no se evidencio una asociación estadística con el IMC ( $\beta$  -0,021 IC95% -0,04; 0,006). No obstante, el ICC se relacionó con un incremento en número de horas ( $\beta$  0,29 IC95% 0,10-0,58). Adicionalmente, se evidenciaron otros factores asociados como el estrato socioeconómico y la percepción en salud.

---

\* Trabajo de investigación

\*\* Facultad de Salud. Escuela de Medicina, Departamento de Salud Pública. Maestría en Epidemiología. Directora: Lina María Vera Cala. Co-Director: Fabio Bolívar Grimaldos.

## ABSTRACT

**TITLE:** ASSOCIATION BETWEEN OBESITY AND CHANGES IN THE DURATION AND QUALITY OF SLEEP IN ADULTS OVER 18 YEARS OLD OF BUCARAMANGA, SANTANDER\*

**AUTHOR:** LIZETH CATHERINE RODRÍGUEZ CORREDOR\*\*

### DESCRIPTION:

**Introduction:** Sleep disturbances can occur as changes in both duration and quality and it has been described that one of the risk factors is obesity; in Colombia there is a high prevalence of these sleep disturbances (53.6%); however, there are few studies where obesity is related to changes in the quality and duration of sleep.

**Materials and methods:** Analytical prospective cohort study, conducted on a sample of 1626 adults, participants of the INEFAC cohort, to whom the Pittsburgh quality of sleep scale was applied in 2007 and subsequently followed in the years 2013-2017. The principal independent variable was given by different clinical measurements of obesity such as body mass index (BMI), waist / height index (Ic / T), and hip-hip index (ICC). A sensitivity analysis was carried out for the evaluation of losses at follow-up and sample weights were created. For the analysis of the association studied, multiple linear regression models were used to evaluate changes in the quality and duration of sleep, adjusted for confounding variables, sample weights, total scale score and number of sleep hours of the baseline.

**Results:** obesity with BMI was associated with poor sleep quality ( $\beta$  0.06 IC95% 0.009-0.11), contrary to the number of hours of sleep where there was no statistical association with BMI ( $\beta$  -0.021 95% CI -0.04, 0.006). However, the ICC was associated with an increase in the number of hours ( $\beta$  0.29 IC95% 0.10-0.58). Additionally, other associated factors were evidenced, such as socioeconomic status and health perception.

---

\* Research project

\*\* Faculty of Health. School of Medicine, Public Health Department. Master in Epidemiology. Directora: Lina María Vera Cala. Co-Director: Fabio Bolívar Grimaldos.

## INTRODUCCIÓN

El sueño es un proceso fisiológico y necesario, en el que se genera la reparación del desgaste diurno de los seres humanos.(1) Éste inicia cuando se produce una liberación de melatonina en el cerebro por la glándula pineal, la cual es regulada por el núcleo supraquiasmático; esta segregación es estimulada por la oscuridad y es restringida por la luz, alcanza su pico máximo en el torrente sanguíneo entre las 2 y las 4 am y posteriormente inicia un descenso de su concentración.(2) Durante el sueño el cuerpo experimenta diferentes cambios: los principales sistemas involucrados son el sistema respiratorio, cardíaco, musculoesquelético y nervioso central.

El tiempo dedicado al descanso nocturno se ha ido reduciendo cada vez más en los últimos 30 a 40 años; en los estadounidenses esta reducción es de 1,5 a 2 horas, para un total de horas de descanso que van desde 5 a 6 horas por noche; lo anterior puede estar relacionado con cambios en la economía y la industrialización de la sociedad, hasta llegar al punto de convertirse en una condición común.(3,4)

Los trastornos del sueño se caracterizan por tiempo y calidad insuficiente dedicado al descanso, además, de pausas respiratorias que pueden ser parciales (hipopnea) o completas (apnea), que generan microdespertares y por consiguiente interrupción del sueño.(5) La principal alteración del sueño es el insomnio, con una prevalencia del 5 % al 15 %, seguido por la apnea obstructiva del sueño con una prevalencia que va desde el 27 % al 34 % y del 9 % al 28 % en hombres y mujeres mayores de 30 años, respectivamente.(6)

Esta pérdida de sueño puede traer repercusiones en la salud de las personas, como alteraciones en el metabolismo, que predisponen al desarrollo de diabetes, obesidad y dislipidemia, así como mayor riesgo de sufrir hipertensión, aterosclerosis y ataques cerebrovasculares.(7) Estos trastornos también generan cambios en la

calidad de vida, en el estado de ánimo, disminución en el rendimiento laboral y accidentes de tránsito por microsueños, entre otros.(3)(8)

En cuanto a la obesidad, se puede decir que es uno de los problemas de salud pública más importante; se estima que para el año 2020 la obesidad representará el 57 % de la carga de morbilidad en el mundo. Con base en estadísticas de Latinoamérica y del Caribe, la obesidad y el sobrepeso afectan principalmente a mujeres, a personas con bajos estratos socioeconómicos y bajos niveles educativos. La prevalencia en Estados Unidos varía de 36,6 % y 42,3 % en hombres y mujeres mayores de 60 años, respectivamente; en Latinoamérica para el año 2008 según el Consorcio Latinoamericano de Estudios en Obesidad, se reportó una prevalencia de 18,4 % en mujeres y de 13,8 % en hombres (9,10).

Lo anterior cobra importancia dado que la epidemia de la obesidad está impulsando cada vez más la carga de las enfermedades no transmisibles, dentro de las cuales se encuentran los problemas del sueño, tanto en calidad como en duración, que afectan no sólo a la población más adulta sino también a la población infantil y adolescente (11).

Los cambios del sueño tanto en calidad como en duración han sido relacionados con la obesidad en la población general, aunque debe tenerse en cuenta que se han usado diferentes mediciones para obesidad, como índice de masa corporal, índice de cintura-cadera, circunferencia de cintura y circunferencia de cadera (12–14). Sin embargo, en Colombia existen pocos estudios de cohorte que permitan evaluar los cambios en la calidad y la duración del sueño y su relación con diferentes mediciones clínicas de obesidad, por tanto, el objetivo principal del presente estudio es determinar si existe asociación entre la obesidad y los cambios en la duración y calidad del sueño en adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es bien conocido que las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la primera causa de mortalidad en el mundo y generan cerca de 17 millones de muertes al año.(15) En Colombia, según la organización Mundial de la Salud (OMS) estas enfermedades se encuentran dentro de las 10 primeras causas de muerte y generan cerca de 60 000 muertes en el 2011.(16)

Las ECV se relacionan al mismo tiempo con diferentes patologías dentro de las que se encuentran las alteraciones del sueño. Los trastornos del sueño son cada vez más frecuentes, para el 2016, según la *European Heart Rhythm Association (EHRA)/European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR)*, cerca del 25 % de los adultos estaban en riesgo de desarrollar problemas del sueño relacionados con la respiración, relación que se presentó con mayor frecuencia en personas obesas y con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). (17)

En Colombia se han realizado diversos estudios de trastornos del sueño en diferentes poblaciones. Díaz R, y cols, publicó un estudio de corte transversal con información los años 2004 y 2008, donde se evaluó la frecuencia de los trastornos del sueño. Este estudio reportó prevalencias de insomnio de 46,8 % y 47,2 %, hipersonnio 14,4 % y 20,9 %, parasomnias 38,2 % y 28,2 % y de ronquido 36,4 % y 33,0 %, para los años 2004 y 2008, respectivamente. Posterior a tres años, estos mismos autores realizaron un nuevo estudio de corte transversal encontrando una prevalencia de insomnio crónico de 33 % y una persistencia del mismo del 80,2 %.(18,19)

En el año 2016, Ruiz AJ, y cols publicaron un estudio en el que se determinó la prevalencia de alteraciones del sueño en diferentes altitudes en Colombia, que

evidenció una prevalencia global de estos problemas del 59,6 % (IC 95%: 57,3; 61,8 %), entre las cuales el 45,3 % de las personas requerirían asistencia médica (20). En otro estudio publicado por este mismo autor se evaluó la asociación entre los desórdenes del sueño y las medidas antropométricas en población colombiana, en el que se consideró la obesidad como factor de riesgo cardiovascular, que encontró que las personas obesas tenían una prevalencia mayor de alteraciones del sueño con un 83,7 %.(21)

Por otro lado, en China, Hung y cols reportaron que las personas obesas, al ser comparadas con las no obesas, y aquellas que dormían menos de 8 horas, con las que dormían más de este tiempo, presentaban una pobre calidad del sueño teniendo en cuenta el puntaje global de la PSQI, con OR 1.60 (IC95%; 1,27-2,08) y un OR de 2.05 (IC95%; 1.29-3.11), respectivamente.(22) En contraste, en una población de estudiantes entre 18 y 34 años de Estados Unidos se evidenció que los participantes con un IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> presentaban una pobre calidad del sueño de acuerdo con la escala de Pittsburgh, con OR 1.10 (IC95%; 0,74-1,65), así como, un mayor puntaje en la escala global con OR 1.02 (IC95%; 0,95-1.05); sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. (14)

Teniendo en cuenta que la prevalencia de obesidad en Latinoamérica ha mostrado una alta variabilidad con prevalencias que oscilan entre el 9,9 % y el 35,7 %, y de acuerdo a lo reportado por la Encuesta sobre la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN), se evidencio que el sobrepeso presentó un incremento de 45,9 % a 51,2 % entre 2005 y 2010; según la ENSIN 2010 en Colombia la obesidad alcanzó una prevalencia de 16,5 % y para la ENSIN 2015 uno de cada cinco adultos era obeso (18,7 %), siendo más frecuente esta condición en mujeres (22,4 %) que en los hombres (14,4 %). Estas cifras hacen pensar que el incremento de la obesidad no solo es exclusivo de países desarrollados, sino también se ha empezado a expandir a los países latinoamericanos (23–26).

Con lo anterior, y tomando como referencia los estudios previamente reportados, acerca de la asociación entre la obesidad y los cambios en la calidad y duración del sueño, es importante identificar si esta asociación está presente en nuestra población, dado que, desde el punto de vista de salud pública, estos cambios constituyen problemas que se ven reflejados desde la baja productividad laboral, relaciones sociales y personales, hasta con mortalidad por enfermedades cardiovasculares (27). Además, se ha evidenciado que la relación de los problemas del sueño con la obesidad son predisponente para el desarrollo de otras enfermedades como lo son la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, enfermedades cerebrovasculares, depresión y anomalías metabólicas como la aterosclerosis.(28,29)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Las alteraciones del sueño, relacionadas con la mala calidad y duración, han sido ampliamente estudiadas en países como Estados Unidos y China, en Colombia, se han realizado investigaciones que han permitido conocer las prevalencias de estas alteraciones en diferentes poblaciones; el estudio SUECA II realizado en el 2011 evidenció una prevalencia del 33% de insomnio en la población adulta, además, en el 2016 un estudio realizado en cuatro ciudades de Colombia, mostró una prevalencia global del 59,5% y una prevalencia del 83% en personas obesas, por consiguiente, el estudio esta asociación cobra cada vez más importancia, teniendo en cuenta las altas prevalencias de los problemas del sueño y de la obesidad en la población adulta (13%).(19–21)

Con base en la literatura revisada para el presente trabajo, se evidencia que son pocos los estudios prospectivos que evalúan la asociación entre la obesidad y los cambios en la duración y calidad del sueño, así como, su relación con las diferentes mediciones de obesidad. Por consiguiente, con los resultados obtenidos de la presente investigación se pretende obtener cifras de los cambios en la calidad y

duración del sueño asociadas a la obesidad a lo largo del tiempo, además, de identificar cuál índice clínico de la obesidad se relaciona en mayor medida con estos cambios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la asociación entre la obesidad y los cambios en la calidad y duración del sueño en adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la prevalencia de obesidad en la línea de base.
- Determinar los cambios en la calidad del sueño en los participantes de la cohorte
- Determinar los cambios en la duración del sueño en los participantes de la cohorte
- Estimar la asociación entre la obesidad y los cambios en la calidad y la duración del sueño en la cohorte.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 GENERALIDADES DEL SUEÑO**

El sueño es un proceso fisiológico presente en animales y seres humanos, que puede ser revertido fácilmente. Se caracteriza por la presencia de cambios corticales, segregación de hormonas como la melatonina, disminución de la conciencia, relajación muscular y poca respuesta a estímulos externos e inactividad.(2)(30).

El tiempo dedicado al sueño varía en función de las necesidades de las personas y es dependiente de la edad y el sexo; sin embargo, Spiegel y cols, reportaron que en las últimas décadas este tiempo ha ido disminuyendo, alcanzando entre cinco y seis horas de sueño por noche, evidenciando que estas personas son aquellas en las que se presenta con mayor frecuencia cansancio y fatiga diurna, comparadas con aquellas que regularmente duermen siete horas o más.(3)

#### **3.2 FUNCIONES DEL SUEÑO**

Dentro de los diversos procesos que se llevan a cabo durante el sueño se encuentran la recuperación de energía perdida en el desgaste diurno, termorregulación, restauración tisular, regulación endocrina y la consolidación de la memoria, esta última principalmente en el sueño REM, que tiene relevancia en la plasticidad neuronal, incremento de la actividad simpática, participación en el afianzamiento de la memoria y los recuerdos, aprendizaje motor, y el desarrollo de las capacidades artísticas.(31–33)

### 3.3 FISIOLÓGÍA DEL SUEÑO

**3.3.1 Ritmo circadiano.** Los ritmos circadianos son procesos fisiológicos intrínsecos que se presentan de forma periódica cada 24 horas; estos ritmos cumplen un papel importante en procesos biológicos como regulación de la temperatura corporal, niveles de glucosa en sangre, liberación de radicales libres y regulación de niveles de hormonas como cortisol y melatonina.(34,35)

El ritmo circadiano más importante en los mamíferos es el ciclo vigilia-sueño. En los humanos el control del reloj biológico se encuentra ubicado en el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo anterior. El NSQ genera una sincronización del organismo con el medio ambiente que lo rodea, de estas señales externas una de las más importantes es la interacción de luz-oscuridad; esta sincronización comienza en las glándulas fotosensibles del ojo ubicadas en la retina, las cuales se conectan con el NSQ y la glándula pineal encargada de la segregación de la melatonina, la cual, es una hormona esencial en la regulación del sueño y es secretada durante la fase oscura del ciclo luz-oscuridad, por ende, los niveles de melatonina en el día son considerablemente más bajos.(35–37)

**3.3.2 Etapas del sueño.** En los seres humanos durante el sueño se presentan dos tipos de sueños fisiológicamente bien diferenciados, el sueño de movimientos oculares no rápidos NREM (Non rapid Eye Movement) y el sueño de movimientos oculares rápidos REM (Rapid Eye Movement), cuya fisiología ha sido estudiada con el polisomnograma, que incluye electrocardiograma, electroencefalograma, medición de respiración, de movimientos musculares, de concentraciones en sangre de oxígeno y de CO<sub>2</sub>. Este examen ha permitido observar las características de cada etapa, como los cambios a nivel cerebral, los movimientos de los ojos y la actividad muscular. (38)

En los seres vivos el sueño NREM representa el 80 %, y el 20 % restante corresponde a sueño REM. Estos ciclos se presentan por lo general cada 90 minutos, y una persona puede llegar a experimentar entre cinco y seis ciclos por noche. Sin embargo, se ha evidenciado que con el incremento de la edad se presentan cambios tanto en la duración de las etapas del sueño como en la latencia y eficiencia. (39)

Boselli MB y cols, evaluaron el efecto de la edad en las excitaciones del EEG durante el sueño normal, en cuatro grupos de edades, (adolescentes 10-19 años; adultos jóvenes de 20-39 años; adulto medio de 40-59 años y adultos mayores de 60 años) y encontraron que entre los grupos la latencia del sueño no presentó cambios significativos, además evidenciaron que los adultos jóvenes presentaron más tiempo para conciliar el sueño con una duración de 16 minutos y una desviación estándar de 14 minutos. En cuanto a la eficiencia del sueño se presentaron diferencias significativas entre los adultos mayores donde fue del 81 % comparado con los adolescentes, los adultos jóvenes y los adultos medios, en quienes la eficiencia oscilaba entre 91 % y 93 %. (40)

**3.3.3 Sueño de movimientos oculares no rápidos (NREM).** Es la primera etapa del sueño y comprende aproximadamente los primeros 70 a 90 minutos y depende principalmente del funcionamiento de las redes neuronales que se encuentran presentes en la región preóptica del hipotálamo.(41) Se caracteriza, como su nombre lo indica, por la ausencia de movimientos oculares rápidos, por inactividad muscular, disminución en la frecuencia cardíaca, respiratoria y presión arterial, acompañadas a su vez por menores cambios ante estímulos externos. El NREM está compuesto por 4 fases, la fase 1 y 2 llamadas N1 y N2 respectivamente y las fases 3 y 4 llamadas en conjunto N3.(30)

- *Fase N1:* constituye cerca del 5 % del sueño total por noche, recibe el nombre de sueño ligero y somnolencia, por consiguiente, esta etapa se altera fácilmente;

en el EEG se caracteriza por la presencia de ondas de vértices agudos con frecuencias que van de 4 a 8 Hz que pueden aparecer como eventos aislados o en conjunto.(31)

- *Fase N2*: el distintivo en el EEG es la aparición de husos del sueño y complejos K, con frecuencias mayores que en la fase anterior, que oscilan entre 10 y 14 Hz, con pequeñas amplitudes de 0,5 a 2 segundos. Se cree que los husos del sueño son resultado de la disminución de la actividad de las neuronas colinérgicas ubicadas en el tálamo; por otro lado, los complejos K se presentan por una onda negativa seguida de una positiva lenta, con amplitudes de 0,5 segundos, y son consideradas respuestas corticales excitatorias.(30,38)
- *Fase N3*: recibe el nombre de sueño de ondas lentas, las cuales son generadas por células corticales presentes en el tálamo dorsal, se considera la fase más profunda del NREM, con frecuencias bajas de 0,5 a 2 Hz y amplitudes mayores a 75 mV.(31,38)

**3.3.4 Sueño de movimientos oculares rápidos (REM).** Llamada también fase *R*, se presenta aproximadamente a los 90 minutos del inicio del sueño, luego de la fase N3 del NREM. En esta etapa se genera una activación cortical, plasmada en el EEG como ondas irregulares y rápidas con frecuencias de 8-12 Hz. Las estructuras cerebrales involucradas en la generación de estas ondas son la protuberancia, el cuerpo geniculado y el lóbulo occipital. En el sueño REM se genera incremento de la frecuencia cardíaca, respiratoria y de la presión arterial, además de hipotonía de los músculos esqueléticos con excepción del diafragma y los músculos oculares. (38)

### **3.4 ALTERACIONES DEL SUEÑO**

Son desviaciones en la calidad y duración del sueño, que pueden manifestarse como sueño excesivo o insuficiente y que pueden presentarse en conjunto con otras comorbilidades o como cambios independientes.(42) A pesar de las

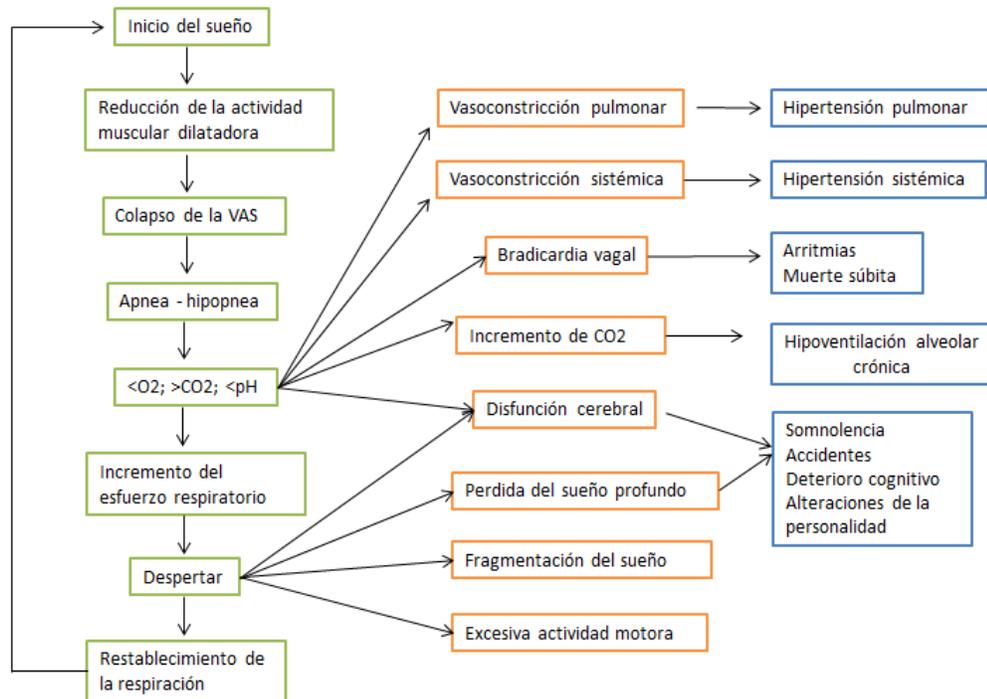
recomendaciones de la Academia Americana de Medicina del Sueño y de la Sociedad de Investigación del Sueño, acerca de la necesidad de dedicar siete horas de sueño en adultos y nueve horas en personas jóvenes para la recuperación del desgaste diurno, son cada vez más comunes los reportes de cifras inferiores a las mencionadas, así como de alteraciones del sueño en los adultos, con una prevalencia entre el 10 % y el 30 %.(43)

La calidad del sueño está dada por su patrón de duración, continuidad y su capacidad restauradora; entre los factores que contribuyen a una buena calidad del sueño se encuentran variables subjetivas tales como tranquilidad durante del sueño, facilidad de conciliación, dificultad para despertarse durante la noche y la capacidad restauradora del mismo; y aspectos objetivos como tiempo total del sueño, porcentaje de sueño de ondas lentas y la acrofase de temperatura. (44)

### **3.5 FISIOPATOLOGÍA**

La acumulación excesiva de tejido adiposo en el cuello y su relación con los problemas del sueño se da como consecuencia de un desequilibrio de las fuerzas entre los músculos de la vía aérea superior (MVAS) y el diafragma, principalmente en trastornos como la apnea obstructiva del sueño, en la que se presenta un colapso parcial o total de la vía aérea superior. Este colapso se genera cuando la actividad de los MVAS no compensa la presión negativa generada por el diafragma a nivel intratorácico y de la vía aérea superior (VAS). La obesidad, además de generar la obstrucción de la VAS se relaciona con la obstrucción de la glotis e insuficiencia respiratoria, provocando microdespertares en repetidas oportunidades, lo que conlleva episodios de somnolencia diurna, fragmentación del sueño y cambios a nivel sistémico, entre otros (ver figura 1) (45).

Figura 1. Fisiopatología del sueño relacionada con la apnea obstructiva del sueño.



Fuente: Adaptada de Jimenez A, etl al.2002

### 3.6 CLASIFICACIÓN DE LAS ALTERACIONES DEL SUEÑO.

La clasificación de los desórdenes del sueño tiene gran relevancia clínica, dado que discrimina cada uno de los trastornos, lo cual permite comprender las diferentes etiologías, fisiopatologías, signos y síntomas, que facilita el adecuado diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.(46)

La más reciente clasificación de las alteraciones del sueño es la tercera edición publicada en el año 2014 por la “International Classification of Sleep Disorders (ICSD)”. En esta clasificación se encuentran enumeradas las alteraciones del sueño distribuidas en siete categorías: insomnio, trastornos respiratorios relacionados con el sueño, trastornos centrales de hipersomnolencia, trastornos del ciclo circadiano, parasomnias, trastornos del movimiento relacionado con el sueño y otros desordenes del sueño. (Ver tabla 1)(47)(48)

Tabla 1. Clasificación internacional de trastornos del sueño tercera edición–ICSD 3

GRUPO	DESORDEN
Insomnio	Insomnio crónico
	Insomnio de corto termino
	Otros tipos de insomnio
Trastornos respiratorios del sueño	Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS)
	SAOS adulto
	SAOS niño
	Síndrome de apneas centrales del sueño
	Trastorno del sueño relacionado con la hipoventilación
Trastornos centrales de hipersomnolencia	Síndrome de hipoventilación obesidad
	Trastorno del sueño relacionado con la hipoxemia
	Narcolepsia tipo 1
	Narcolepsia tipo 2
	Hipersomnias idiopáticas
Trastorno del ciclo circadiano	Síndrome Kleine-Levin
	Hipersomnias secundario a un trastorno médico
	Síndrome de sueño insuficiente
	Desorden de fase del sueño retrasada
	Desorden de fase del sueño avanzada
Parasomnias	Trastorno irregular del ritmo sueño-vigilia
	Trastorno del ritmo no 24 horas
	Trastorno del trabajo en turnos
	Trastorno Jet-Lag
	Otros trastornos del ritmo circadiano
Trastorno relacionados con el movimiento	Parasomnias relacionadas con el NREM
	Parasomnias relacionadas con el REM
	Otras parasomnias
	Síndrome de piernas inquietas
	Desorden de movimientos periódicos de los miembros
	Calambres de miembros inferiores relacionado con el sueño
	Bruxismo relacionado con el sueño
	Trastorno del movimiento rítmico relacionado con el sueño
	Mioclonías benignas del infante
	Mioclonías propioespinales del sueño
	Otros desordenes del movimiento

\*ICSD: Internacional Classification of Sleep Disorders, tercera edición 2014

**3.6.1 Insomnio.** Es el trastorno del sueño más común, cuya prevalencia en la población general va de 6 % al 10 %; afecta principalmente a las mujeres; se caracteriza por la incapacidad de conciliar o mantener el sueño por tres o más noches a la semana durante un período de tres meses, acompañado de fatiga diurna, alteraciones de la cognición y del estado de ánimo.(49–51)

**3.6.2 Trastornos respiratorios del sueño.** Son pausas respiratorias durante el sueño, las cuales se presentan de forma cíclica, y generan fragmentación del sueño, microdespertares y desaturación de oxígeno.(52) Estos trastornos pueden generar

colapso parcial o completo de la vía aérea, manifestándose en una hipopnea, que es el colapso parcial de la vía aérea, generalmente del 50 % con respecto al estado normal, lo que genera un incremento en la resistencia del paso del aire produciendo el ronquido, y por otro lado la apnea definida como el colapso total de la vía aérea por más de diez segundos.(53)

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es el trastorno más común de esta familia, con una prevalencia global del 3 %; es más prevalente en hombres que en mujeres, 10 % y 3 % respectivamente, aumenta su prevalencia conforme se incrementa la edad, y alcanza una prevalencia de 9 % para mujeres y de 17 % para hombres mayores de 50 años.(54)(55)

**3.6.3 Trastornos centrales de hipersomnolencia.** Duración excesiva del sueño nocturno y disminución de la vigilia, es constante e involuntario y está presente diariamente por más de tres meses; este trastorno puede ser secundario a otros trastornos del sueño o a alteraciones del estado de ánimo, lo que genera una etiología multifactorial (56,57).

**3.6.4 Alteraciones del ritmo circadiano.** Son desviaciones frecuentes en el patrón de sueño normal. La magnitud de las alteraciones en los patrones normales determina el tipo de alteración y su gravedad, se pueden presentar como consecuencia de disfunciones del NSQ o por una alteración en la sincronización con el medio externo. Se caracterizan por despertares en tiempos no deseados o presencia de sueño en momentos inapropiados, lo que generalmente se expresa en el paciente con insomnio o somnolencia diurna (46,58).

**3.6.5 Parasomnias.** Son eventos fisiológicos anormales, indeseables y molestos, que se presentan principalmente en niños, aunque algunas persisten en la edad adulta. Pueden ocurrir al inicio o durante el sueño afectando directamente la calidad del mismo; sin embargo, estas alteraciones no se relacionan con anomalías en el

ritmo circadiano o con las horas normales del sueño, sino que se presentan como una disociación en las áreas cerebrales. Las parasomnias se clasifican dependiendo de la fase del sueño en la que se presenten, ya sea en la fase NREN o en la fase REM (59–61).

**3.6.6 Trastornos relacionados con el movimiento.** Condiciones que se caracterizan por movimientos musculares simples y estereotipados que generan perturbaciones durante el sueño.(46,48)

### **3.7 DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN**

Ante cualquier sospecha clínica sobre la presencia de alguna de las alteraciones del sueño, es importante la realización de una historia clínica completa y un examen físico detallado, lo que permitirá un oportuno abordaje del diagnóstico y tratamiento. El patrón de oro en el diagnóstico y la severidad de SAOS y otros trastornos del sueño es el polisomnograma (PSG) un registro simultáneo de variables fisiológicas como electroencefalograma, electrooculograma, electromiograma de superficie, flujo aéreo oronasal, movimientos toracoabdominales, posición corporal, saturación de oxígeno, electrocardiograma, y ruido laringotraqueal. (62,63)(64)

### **3.8 ESCALAS DE PREDICCIÓN**

En el ámbito intra y extrahospitalario se conocen diferentes escalas de predicción de las alteraciones del sueño, en cuanto a la evaluación de la calidad, duración, somnolencia diurna, ronquido, entre otros. Entre las principales escalas utilizadas se encuentran el cuestionario de STOP-Bang, una herramienta desarrollada para la predicción de SAHOS en la que se tienen en cuenta el ronquido, el cansancio, la apnea observada, IMC, edad, circunferencia del cuello y el sexo;(65) el cuestionario de Berlín, que permite identificar alto riesgo de SAOS evaluando ronquido, somnolencia diurna, fatiga, obesidad e hipertensión arterial;(66) la escala de

Epworth, un cuestionario autoadministrado en el que se evalúa la somnolencia diurna del paciente (67), y la escala de Pittsburgh (PSQI), instrumento utilizado para la evaluación de la calidad del sueño, compuesta por 24 preguntas divididas en dos secciones, la primera de autoevaluación y la segunda reportada por el compañero de habitación.(68)

**3.8.1 Cuestionario de Pittsburgh de calidad del sueño (PSQI).** En el presente estudio los cambios en la calidad y la duración del sueño se realizaron teniendo en cuenta el PSQI, que es un cuestionario autoaplicado, ampliamente utilizado a nivel internacional, el cual fue diseñado por el Departamento de Psiquiatría de la Universidad de Pittsburgh por Buysse y colaboradores en 1988, con el propósito de evaluar la calidad del sueño en el último mes, dado que este es el tiempo que se tiene establecido según la CIE-10 para diagnóstico de problemas del sueño como insomnio, trastornos del ritmo vigilia-sueño o las disomnias. (69)

El PSQI consta de 24 preguntas de las cuales 19 deben ser contestadas por el sujeto evaluado y las últimas 5 por el compañero de habitación en caso de tenerlo, pero estas últimas no son tomadas en cuenta para el puntaje global de la escala; los primeros 19 ítems proporcionan siete componentes: calidad subjetiva del sueño, duración, latencia (tiempo que dura el participante en quedarse dormido), eficiencia (porcentaje de tiempo que el participante cree que permanece dormido con respecto al tiempo real), perturbación del sueño (frecuencia de ronquidos, tos, no poder respirar bien, dolores, calor, frío, entre otras), uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna (frecuencia con la que el participante se duerme o presenta cansancio en las actividades de la vida diaria). (Ver anexo A) (68,69)

Cada uno de los ítems pueden recibir un puntaje de 0 a 3, siendo “0” ausencia de dificultades de sueño y “3” dificultad severa; adicionalmente, la sumatoria general va 0 a 21 puntos; “0” es ausencia de problemas del sueño y “21” dificultad grave para la totalidad de los componentes. Por otra parte, los autores de la escala

consideraron que un puntaje mayor de 5 corresponde al punto de corte con el que se diferencian a las personas con una buena calidad del sueño de aquellos con una mala calidad; un valor superior a 5 hace referencia a los malos dormidores. (69,70)

En la evaluación de la escala original para los 19 ítems como para los siete dominios se obtuvo una confiabilidad de 0,83 (alfa de Cronbach) indicando un alto grado de consistencia interna. La reproducibilidad mediante la prueba-reprueba obtuvo un coeficiente de correlación en el puntaje global de la escala de 0,85 ( $p < 0.01$ ), los coeficientes por componentes variaron de 0,65 para el uso de medicamentos y 0,84 para la latencia del sueño. Además, se realizó una validación del instrumento con un enfoque pronóstico, encontrando que un punto de corte de cinco (inferior a cinco para malos dormidores) tuvo una sensibilidad del 89,6, % y especificidad de 86,5 %. (70)

En cuanto a la validación al castellano realizada por Royuela y Fernández en 1997, los coeficientes alfa de Cronbach entre los componentes parciales y el puntaje total estuvieron entre 0,67 en población estudiantil y 0,81 en población clínica y la prueba-reprueba tuvo un coeficiente de correlación de 0,51. La sensibilidad fue del 88.6 %, la especificidad del 74.9 %, el valor predictivo positivo del 73,5 % y un valor predictivo negativo del 88,9 %. Por último, en Colombia fue validado el cuestionario en el año 2005, por Escobar y Eslava, con un alfa de Cronbach de 0,78 para la evaluación de la consistencia interna de la escala; sin embargo, no fue realizada la evaluación de la sensibilidad y la especificidad en esta población. (68,69)

Teniendo en cuenta las evaluaciones reportadas anteriormente, el PSQI se presenta como un instrumento corto y sencillo que permite clasificar a los sujetos en buenos y malos dormidores, sin embargo, este instrumento no proporciona un diagnóstico de trastornos del sueño, pero si es útil en el cribado, orientando los aspectos más afectados y permitiendo discriminar la gravedad de los síntomas.

### **3.9 ACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS CAMBIOS EN LA CALIDAD Y LA DURACIÓN DEL SUEÑO**

Los cambios en la calidad y la duración del sueño se han visto relacionadas con el sexo, la depresión, edad, HTA, DM2, tabaquismo, consumo de alcohol, cafeína, actividad física, obesidad, niveles elevados de colesterol y triglicéridos y bajos niveles de HDL. A continuación, se describen los resultados de algunos de las investigaciones relacionadas con la calidad y duración del sueño.

Lou y cols, en un estudio de prevalencia y factores de riesgo relacionados con la mala calidad del sueño en población china evidenciaron una mayor prevalencia de esta alteraciones en las mujeres (45,8 %; IC95%: 41,9–49,7) comparada con los hombres (35,8 %; IC95%: 31,4-40,1) y en los individuos de 60 años (32,1 %; IC95%: 27,8–36,4) comparados con los mayores de 80 años (52,5 %; IC95%: 45,9–59,1).(71)

En un estudio realizado en Alemania en 4.140 hombres y 4.129 mujeres que participaron en la encuesta MONICA (Monitoreo de las tendencias y determinantes de las enfermedades cardiovasculares) Meisinger y cols, encontraron que las dificultades para mantener el sueño en la población general se asociaban con un mayor riesgo de DM2, donde el HZ en hombres fue de 1,6 (IC95%: 1,1- 2,5) y el HZ en las mujeres fue 2,0 (IC95%: 1,2-3,3). (72)

Wang y cols, en un metaanálisis realizado para evaluar la relación entre la duración del sueño y la HTA encontraron que las personas que durmieron en promedio menos de 5 horas comparadas con las personas que durmieron 7 horas tuvieron un OR para HTA de 1,6, (IC95%: 1,3 - 2,0), y las personas que dormían en promedio 6 horas comparadas con las que dormían 7 horas tuvieron un OR de 1,24, (IC95%: 1,20-1,28) (73). De igual forma, en otro metaanálisis se evaluó la asociación entre mala calidad del sueño y la HTA, evidenciando que la corta duración del sueño

representó una mayor probabilidad de HTA especialmente en las mujeres y los menores de 65 años (OR 1,2; IC95%: 1,1-1,3), adicionalmente la mala calidad del sueño se asoció con una mayor incidencia de HTA arrojando un RR 1,3 (IC95%: 1,1 - 1,6) en menores de 65 años. (74)

En cuanto a los niveles elevados de colesterol, triglicéridos, bajos niveles de HDL, tabaquismo, alcohol y actividad física, Hung et al, en el estudio de calidad del sueño auto reportada y el síndrome metabólico, en los modelos de regresión multivariable obtuvieron como resultado una asociación positiva y estadísticamente significativa entre sexo femenino ( $\beta$  0,82; IC95%: 0,54-1,10); presencia de síndrome metabólico ( $\beta$  0,96; IC95%: 0,75-1,16), menos de 6 horas de sueño ( $\beta$  1,02; IC95%: 0,57-1,48), ronquido ( $\beta$  0,52; IC95%: 0,30-0,74); consumo de alcohol ( $\beta$  0,26; IC95%: 0,02-0,21), hiperglucemia ( $\beta$  0,29; IC95%: 0,05-0,54) y bajo HLD ( $\beta$  0,29; IC95%: 0,09-0,49); por otra parte, se asociaron negativamente el dormir más de 8 horas ( $\beta$  -0,55; IC95%: -0,74 -0,37); realización de ejercicio habitual ( $\beta$  -0,24; IC95%: -0,42 -0,05); e hipertrigliceridemia ( $\beta$  -0,06; IC95%: -0,28 -0,16).(75)

El consumo de cafeína también se ha asociado con cambios en el tiempo total del sueño, eficiencia, latencia y mala calidad subjetiva del mismo; con respecto a este tema, Watson E y cols, realizaron un estudio sobre el consumo de cafeína y la calidad del sueño en adultos australianos, evidenciando que no se presentaron correlaciones estadísticamente significativas entre el consumo de cafeína con respecto a la latencia ( $r=0,028$ ;  $p=0,80$ ) y eficiencia del sueño ( $r= -0,11$ ;  $p=0,39$ ), por el contrario, si se presentó una relación negativa entre la ingesta de café con el tiempo total en cama ( $r= -0,229$ ;  $p=0.041$ ). (76)

Otro de los factores asociados con los comportamientos del sueño es la presencia de síntomas depresivos, tanto en hombres como en mujeres; Supartini A y cols, en un estudio publicado en el año 2017 en población Coreana mostraron que los hombres con presencia de síntomas depresivos tenían una mayor probabilidad de

alteraciones en la latencia y calidad del sueño, con OR 1.93 (IC 95%: 1,03-3,63) y OR 7,07 (IC95%: 3,03-16,50) respectivamente; sin embargo, en las mujeres se relacionó con la hora de dormir (OR: 2.36; IC95%: 1.10–5.06); latencia del sueño (OR: 2.97; IC95%: 1.56–5.66); menor duración de sueño (OR: 4.63; IC95%: 1.52–14.12) y pobre calidad del sueño (OR: 7.49; IC95%: 2.69–20.88).(77)

Reportes de la OMS para el año 2016 mostraron prevalencias del 39 % de sobrepeso y 13 % de obesidad en adultos mayores de 18 años (78). En Colombia, según la ENSIN 2010, el 51 % de las personas mayores de 18 años presentaban exceso de peso, de las cuales el 16,5 % era obesas (IMC>30kg/m<sup>2</sup>), al diferenciar por sexo las mujeres presentan una mayor prevalencia (20,1 %) comparado con los hombres (11,5 %), además, para el año 2015 esta misma encuesta estimo que el exceso de peso estuvo presente en el 56,4 % de la población colombiana, de igual manera estimo una prevalencia de obesidad del 18,7 % evidenciando que uno de cada cinco adultos era obeso (26). En Santander, la ENSIN reportó una prevalencia de obesidad del 15,7 % y en Bucaramanga, el estudio CARMEN realizado en el año 2001 reportó una prevalencia en mujeres del 15,7 %, en hombres del 8,7 % y una prevalencia global de obesidad de 13,2 %.(79)(23)

Con respecto a la obesidad y la mala calidad del sueño, en un estudio realizado en población china, Sun y cols encontraron una prevalencia de alteraciones del sueño de 21,1 % en los hombres y de 21,5 % en las mujeres; además, el factor más prevalente en los individuos con alteraciones del sueño fue la obesidad; sin embargo, al evaluar la asociación entre la pobre calidad del sueño y el sobrepeso/obesidad ajustado por edad se evidenció que esta asociación se perdió en las mujeres y se mantuvo en los hombres con un OR de 1,9 (IC95%: 1,4–2,5, p<0,05), de igual forma, al evaluar esta asociación pero ajustada por edad, educación, ocupación, estado marital, fumar, consumo de alcohol y estado de salud, se evidenció que los hombres mantuvieron el riesgo comparado con las mujeres con un OR de 1,16 (IC95%: 1,10 – 1,22; P<0,05).(80)

Teniendo en cuenta que el exceso de peso es una condición que se caracteriza por una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal, como resultado del desbalance entre el número de calorías consumidas y gastadas, existen diferentes mediciones que permiten categorizar este exceso de peso, como son, el índice de masa corporal (IMC), índice de cintura-cadera, circunferencia de cintura, índice de talla-cintura, entre otros, las cuales son descritas continuación. (78,81)

**3.9.1 Índice de masa corporal (IMC).** Medición antropométrica ampliamente utilizada para categorizar el peso corporal, su resultado es el cociente del peso en kilogramos sobre la talla en metros al cuadrado ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ). Según la OMS el IMC se clasifica en cuatro categorías:(82)

- Bajo peso:  $\text{IMC} < 18,0 \text{ Kg}/\text{m}^2$
- Peso normal:  $\text{IMC} 18,0 - 24,9 \text{ Kg}/\text{m}^2$
- Sobrepeso:  $\text{IMC} 25,0 - < 30,0 \text{ Kg}/\text{m}^2$
- Obesidad:  $\text{IMC} \geq 30,0 \text{ Kg}/\text{m}^2$

**3.9.2 Índice de cintura cadera (ICC).** Permite conocer la distribución de la grasa corporal y está estrechamente relacionado con la presencia de enfermedades metabólicas y cardiovasculares, este índice clasifica la obesidad como “androide” o central y “ginecoide” o periférica. Es el resultado del cociente de la circunferencia de la cintura y la cadera en centímetros, los valores de referencia para la obesidad central son  $>0,95$  y  $>0,80$  para hombres y mujeres, respectivamente, y para la obesidad periférica son de  $\leq 0,95$  para hombres y  $\leq 0,80$  para mujeres.(83)(84)

**3.9.3 Circunferencia cintura (CC).** Es considerado el mejor indicador de obesidad abdominal o visceral, se obtiene de la medición de la circunferencia de menor diámetro entre la cresta iliaca superior y el reborde costal. Los niveles definidos por la OMS para alto riesgo de enfermedades metabólicas son CC en mujeres mayor a 88 cm y mayor a 102 cm en hombres.(85,86)

**3.9.4 Índice cintura-talla (C/T).** Índice de predicción de factores de riesgo asociados con la obesidad, se realiza mediante la división de la circunferencia de cintura en centímetros sobre la talla en centímetros, se considera que el punto de corte para clasificación de riesgo cardiovascular es de 0,5, en otras palabras, la circunferencia de la cintura no debe sobrepasar la mitad de la talla. (87,88)

Como se describió anteriormente se cuentan con distintas formas de medición de la obesidad, sin embargo, existen algunas ventajas y desventajas al momento de utilizar estas mediciones. De los anteriores parámetros el IMC es el más conocido y por tanto el más utilizado, permitiendo realizar un cálculo sencillo acerca de la composición corporal, sin embargo, sus resultados no nos permiten distinguir si el exceso de peso puede ser como consecuencia de un incremento en la grasa corporal o por una hipertrofia muscular.(89)

Por el contrario, el perímetro de la cintura, la cadera y el índice de cintura/cadera, además de ser predictores de riesgo cardiovascular permiten conocer los niveles de grasa a nivel intraabdominal, sin embargo, estas mediciones no son frecuentemente utilizadas teniendo en cuenta la poca experticia al momento de su medición. Finalmente cabe resaltar que estas mediciones son complementarias y por ende es recomendable realizar la medición de cada una de ellas (89,90).

Con respecto a la medición de las variables independientes no fue incluido el sobrepeso como exposición principal, dado a que la evidencia ha mostrado que si bien el sobrepeso puede generar problemas del sueño o incremento en la carga de enfermedades no transmisibles, esta relación es más evidente con la obesidad, teniendo en cuenta los cambios fisiológicos y hormonales que trae como consecuencia, tales como alteraciones directas en los niveles de cortisol y melatonina, las cuales se relacionan con los problemas del sueño (91–93). Además, de considerar que según proyecciones para el año 2030 el 57% de la carga de

morbilidad a nivel mundial estará dada por la obesidad, razón por la cual es considerada un grave problema de salud pública (9).

#### 4. ESTADO DEL ARTE

La obesidad forma parte del síndrome metabólico y es considerada factor de riesgo para algunas enfermedades como la DM2, HTA, hipercolesterolemia, ECV, osteoarticulares, alteraciones del sueño, entre otras. Sin embargo, la direccionalidad con las alteraciones del sueño aun es controversial.(91)(6)

Los problemas del sueño son enfermedades que generan alteraciones en la calidad y la duración del mismo, expresado como limitación o exceso de sueño, generando alteraciones en el estado de vigilia. Según la American Sleep Association al menos 50 a 70 millones de estadounidenses presentan alguna alteración del sueño, donde el insomnio es el trastorno más común en la población adulta con una prevalencia del 30 % de problemas reportados a corto plazo y un 10 % a largo plazo. Además, se evidencia que la prevalencia en la corta duración del sueño se incrementa a lo largo del ciclo vital, siendo del 37 % en las personas de 20-39 años y del 40 % entre los 40 y 59 años.

En Colombia, en el año 2016, Ruiz A y cols, publicaron un estudio de corte transversal realizado en 3 ciudades del país (Bogotá, Bucaramanga, Santa Marta), reportando una prevalencia global de alteraciones del sueño de 59,6 % (IC95%: 57,3; 61,8 %). Estos mismos, autores publicaron un artículo de la asociación entre mediciones antropométricas y alteraciones del sueño en las mismas ciudades, donde la exposición fue dada por el IMC, la circunferencia del cuello y la circunferencia de cintura, evaluando como desenlace somnolencia, apnea obstructiva del sueño, insomnio, mala calidad del sueño y síndrome de piernas inquietas, utilizando los cuestionarios de Berlin, STOP-Bang, Epworth, Pittsburgh y piernas inquietas, respectivamente; en sus resultados se evidencia que las personas con IMC normal presentan una prevalencia de alteraciones del sueño de 53,6 %, mientras que las personas con  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  presentaron una prevalencia

del 83,7 %, con lo cual, se podría inferir que el incremento en el IMC se refleja en una mayor prevalencia en los trastornos del sueño (20,21).

En contraste, en Brasil se realizó un estudio de corte transversal en adultos mayores de 18 años, donde se evaluaron las alteraciones del sueño, utilizando el Mini-sleep Questionnaire, el cual mide diferentes aspectos relacionados con el sueño como: somnolencia, insomnio, ronquido, dificultad para dormir, dificultad para despertar y despertar durante la noche y su asociación con variables sociodemográficas y el estado nutricional; las alteraciones del sueño fueron asociadas en mayor proporción a mujeres con OR de 1,75; (IC95% 1,30 – 2,37); en edades de 45-59 años OR de 2,21 (IC95% 1,37–3,58) en mayores de 60 años OR de 2,26 (IC95% 1,40 – 3,64), sobrepeso con OR de 1,88 (IC 95% 1,34–2,63) y obesidad con un OR de 3,00 (IC95% 2,04 – 4,41).(94)

Otro estudio de corte transversal realizado en Brasil, llevado a cabo por Muñoz y cols, en el 2016 y basado en información del estudio VIGICARDIO (“Enfermedad cardiovascular del Estado de Paraná, muerte, perfil de riesgo, terapia medicamentosa y complicaciones”), midió como desenlace la mala calidad del sueño, utilizando como instrumento de evaluación la escala de Pittsburgh y tuvo como exposición factores sociodemográficos y de salud, estilos de vida y capital social; de los 1.058 adultos mayores de 40 años, 481 eran hombres de los cuales el 34 % reportaron mala calidad del sueño y 577 eran mujeres quienes tuvieron prevalencia de mala calidad del sueño del 44 %(95) .

No obstante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los factores sociodemográficos y de capital social, sin embargo, se mantuvo la asociación con la obesidad. Los resultados discriminados por sexo muestran asociación en las mujeres con la obesidad (OR 1,67; IC95%: 1,13-2,46), depresión (OR 2,09; IC95%: 1,41-3,13) y dificultad para localizarse en el tiempo (OR 1,95; IC95%: 1,08-3,52). Por otro lado, en los hombres se asoció con la dificultad para

comprender lo que se explica (OR 2,18; IC95%: 1,16-4,09) y consumo abusivo de alcohol (OR 1,85; IC95%: 1,21-2,83).(95)

En el 2015 un estudio llevado a cabo en Beijing en adultos de 18 a 65 años, evaluó la asociación entre la mala calidad del sueño mediante el PSQI y el grado de obesidad con el IMC; arrojando como resultado que la obesidad fue más común en las personas con pobre calidad del sueño, en mayores de 45 años, fumadores, bebedores y con estado de salud pobre; en cuanto al análisis estadístico se realizaron dos modelos de regresión logística para evaluar la asociación por sexo, el primer modelo ajustado por edad y el segundo ajustado por edad y otras variables de interés, encontrando asociaciones estadísticamente significativas en los dos modelos para los hombres que presentaban un puntaje >5 en el PSQI con OR de 1,85 (IC95% 1,39-2,46) y OR 1,41 (IC95% 1,03-1,93), respectivamente. Por el contrario, en las mujeres, en el segundo modelo, se encontró asociación protectora y estadísticamente significativa por puntuación total del PSQI con OR de 0,89 (IC95% 0,85-0,94) ( $p < 0,05$ ) (80).

Con respecto a esta asociación en mujeres, en España se evaluó la asociación entre la aptitud física, obesidad, calidad de vida relacionada con salud y las alteraciones del sueño (dificultad para dormir y conciliar el sueño, despertarse varias veces por noche y despertarse cansados después de la cantidad habitual de sueño), en 463 mujeres mayores de 66 años, encontraron, que el 45,1 % de las mujeres reportaron alteraciones del sueño. En relación con las medidas antropométricas las mujeres con alteraciones del sueño tenían un IMC  $30,0 \pm 4,4 \text{ Kg/m}^2$ , comparado con las mujeres que no presentaban alteraciones con IMC  $28,4 \pm 4,2 \text{ Kg/m}^2$ , la CC fue mayor en el grupo con alteraciones Vs sin alteraciones  $94,1 \pm 11,5 \text{ cm}$  Vs.  $91,3 \pm 10,3 \text{ cm}$ , respectivamente ( $p < 0,01$ ); además se evidenció una correlación positiva en la alteración del sueño con el peso corporal ( $r=0,12$ ,  $p < 0,05$ ), el IMC ( $r=0,12$ ,  $p < 0,05$ ) y la circunferencia de la cintura ( $r=0,13$ ,  $P < 0,01$ ) (96).

Teniendo en cuenta las diferentes mediciones antropométricas para la clasificación de la obesidad, Xiao y cols, en el 2016 publicaron un estudio de corte transversal basado en la encuesta NHANES (2005-2006), diseñada para evaluar la salud y el estado nutricional en una muestra representativa de los Estados Unidos, donde se evaluó la asociación entre las alteraciones del sueño en calidad y duración teniendo en cuenta las diferentes medidas antropométricas como IMC, porcentaje de grasa corporal, CC y proporción de grasa androide/ginecoide.

En relación con la asociación entre la duración del sueño y las medidas antropométricas, al igual que en el estudio anterior se evidencian diferencias estadísticamente significativas en los  $\beta$  de IMC ( $\beta$ :1,82; IC95% 0,66-2,98) y CC ( $\beta$ :3,69; IC95% 0,91-6,46); para la duración del sueño, en cuanto a la calidad del sueño se observaron diferencias estadísticamente significativas en los  $\beta$  de IMC ( $\beta$ :1,19; IC95% 0,34-2,04); porcentaje de grasa ( $\beta$ :1,18; IC95% 0,44-1,93); CC ( $\beta$ : 2,82; IC95% 0,87-4,77); y grasa androide/ginecoide ( $\beta$ : 0,04 IC95% <0,01-0,08); en los dos modelos presentados por el autor se observa que el incremento en la CC genera un mayor impacto tanto en la calidad, como en la duración del sueño con  $\beta$ :3,37 (IC95%: 1,40, 5,33) y  $\beta$ :4,28 (IC95%: 1,18, 7,38), respectivamente.(97)

La edad también es considerada factor de riesgo para la aparición de trastornos del sueño, por lo cual, es importante realizar la comparación en diferentes grupos etarios con el fin de conocer el comportamiento de esta asociación a lo largo del ciclo vital. Como resultado de algunas investigaciones, Galioto y cols, realizaron un estudio en población estudiantil con promedio de edad de  $21,07 \pm 2,48$  años, donde se evaluó la calidad subjetiva del sueño utilizando el PSQI y el IMC. El 63,5 % de los estudiantes reportaron mala calidad del sueño tomando como referencia un puntaje mayor a 5 en la escala, en los jóvenes se encontraron correlaciones positivas entre el IMC y el PSQI con  $r= 0,22$ ; toser o roncar  $r= 0,23$ ; sentir calor  $r=0,22$ ; dolor  $r= 0,23$  y menor número de horas reales de sueño  $r=0,22$  con valores de  $p<0,05$ .(98)

Por el contrario, un estudio de corte transversal realizado en Australia en adultos mayores de 18 años con promedio de edad de  $45,27 \pm 11,23$  años, el 33,5 % de las personas reportaron dormir menos de 6 horas, además, en los modelos de regresión multivariable se evidencia una asociación positiva entre la obesidad y la corta duración del sueño con OR 1,60 (IC95%: 1,11-2,30), por el contrario, esta asociación no fue estadísticamente significativa en el sobrepeso OR 1,25 (IC95%: 0,89-1,75). (99)

En Münster, Alemania, se evaluó la asociación entre la calidad del sueño y el riesgo de obesidad, Rahe y cols, evaluaron 753 adultos con edad promedio de 53 años, donde se observó asociación entre la mala calidad del sueño mediante la escala de Pittsburgh y la obesidad general en 163 personas con OR 1,09 (IC95%: 1,03-1,15); obesidad abdominal en 227 personas con OR 1,05 (IC95%: 1,00-1,11); y alta masa grasa en 150 personas con OR 1,08 (IC95%: 1,03-1,15), por el contrario no se encontró asociación con la masa libre de grasa OR 1,03 (IC95%: 0,97-1,09). De igual manera, ajustando por estado marital, trabajo, tabaquismo, alcoholismo, dieta y actividad física, se encontró asociación con la obesidad general y la masa grasa con OR de 1,07; IC95%: 1,01-1,13). (100)

En contraste con los estudios anteriores, Palm y cols, en China llevaron a cabo un estudio de cohorte prospectiva evaluando el riesgo de alteraciones del sueño asociadas a la obesidad, donde fueron incluidos 1.896 hombres en edades de 40-79 años y 5.116 mujeres mayores de 20 años a quienes se les realizó en la línea de base y posterior a 10 y 13 años la medición del IMC y el cuestionario de problemas del sueño, el cual constaba de preguntas relacionadas con dificultad para iniciar y mantener el sueño, excesiva somnolencia diurna e insomnio; en los análisis tuvieron en cuenta el delta en los cambios del IMC, además, de información relevante acerca de actividad física, tabaco, alcohol, enfermedades somáticas y ronquido, dado que la asociación del estudio podría estar confundida por estas variables.(101)

Como resultado se evidenció que los cambios en el IMC no representaban un riesgo estadísticamente significativo en la incidencia de los problemas del sueño, dado que para todos los deltas del IMC las medidas de impacto incluían el valor nulo, en somnolencia excesiva diurna el  $\Delta$ -IMC de  $<-0,32$  arrojó un OR 1,44 (IC95%: 1,03–2,02) y para el  $\Delta$ -IMC  $\geq 2,06$  un OR 2,25 (IC95%: 1,65–3,06); en la dificultad para mantener el sueño el  $\Delta$ -IMC  $\geq 2,06$  un OR 1,58 (IC95%: 1,25–2,01), y para insomnio  $\Delta$ -IMC  $\geq 2,06$  un OR 2,78 (IC95%: 1,60–4,82), por tanto, los autores, concluyeron que la incidencia de los problemas del sueño son independientes de los cambios en el IMC.(101)

Un estudio multicéntrico realizado en 9 países derivado de la encuesta SAGE y COURAGE, en adultos mayores de 50 años, se evaluó la asociación entre enfermedades crónicas y los problemas del sueño, reportando una prevalencia de 14,4 % en problemas severos o extremos relacionados con el sueño; sin embargo, no se evidenció asociación estadísticamente significativa en los problemas del sueño asociados a la obesidad en ninguno de los 9 países reportando un OR global de 1,05 (IC95%: 0,86-1,27).(102)

Por último, un metaanálisis publicado en el 2014, se analizó la asociación entre la duración del sueño y la obesidad, incluyendo 14 estudios prospectivos con un total de 197.906 participantes, como resultado se evidenció que la corta duración del sueño global represento significativamente una asociación en el riesgo de obesidad futura con OR 1,45 (IC 95% 1,25-1,67);no obstante, esta asociación no fue significativa en la duración global del sueño prolongado y la incidencia de obesidad con OR 1,06 (IC 95% 0,98-1,15).(103)

Teniendo en cuenta la revisión expuesta anteriormente, se evidencia que los resultados no son consistentes en cuanto a la direccionalidad de la asociación, por otro lado, en los estudios revisados la mayoría clasificó la obesidad teniendo en cuenta únicamente el IMC y no las diferentes mediciones antropométricas, las

cuales, son importantes en la clasificación de la obesidad y del riesgo cardiovascular, por último, como resultado de la búsqueda de la literatura realizada para el presente análisis se evidencia que los estudios encontrados en mayor proporción fueron observacionales analíticos de tipo corte transversal, en adultos mayores de 18 años, la relación y los resultados de los artículos originales y metaanálisis revisados se encuentran en el anexo B.

## 5. PREGUNTA E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

### 5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe asociación entre la obesidad y los cambios en la calidad y la duración del sueño en adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander entre los años 2007-2017?

### 5.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

**Hipótesis nula.** No existe asociación entre la obesidad y los cambios en la calidad y la duración del sueño en adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander entre los años 2007-2017

**Hipótesis Alternativa.** Existe asociación entre la obesidad y los cambios en la calidad y la duración del sueño en adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander entre los años 2007-2017.

## 6. MÉTODOLÓGÍA

### 6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, analítico, de cohorte prospectiva, en una muestra aleatoria de personas de 19 a 74 años de Bucaramanga, Santander. El presente estudio se encuentra anidado en el proyecto INEFACII **“Una cohorte para monitorizar la incidencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II y sus factores de riesgo en una población colombiana.**

La información de la línea basal fue recolectada en los años 2000-2001, en el programa CARMEN, el cual hizo parte de la iniciativa OMS/OPS, que consistió en la promoción mundial para el desarrollo de programas de prevención de carácter comunitario. La presente investigación se realizó con la información obtenida del primer seguimiento de la cohorte en el año 2007 y del segundo seguimiento llevado a cabo en dos fases, 2013 y 2016-2017.

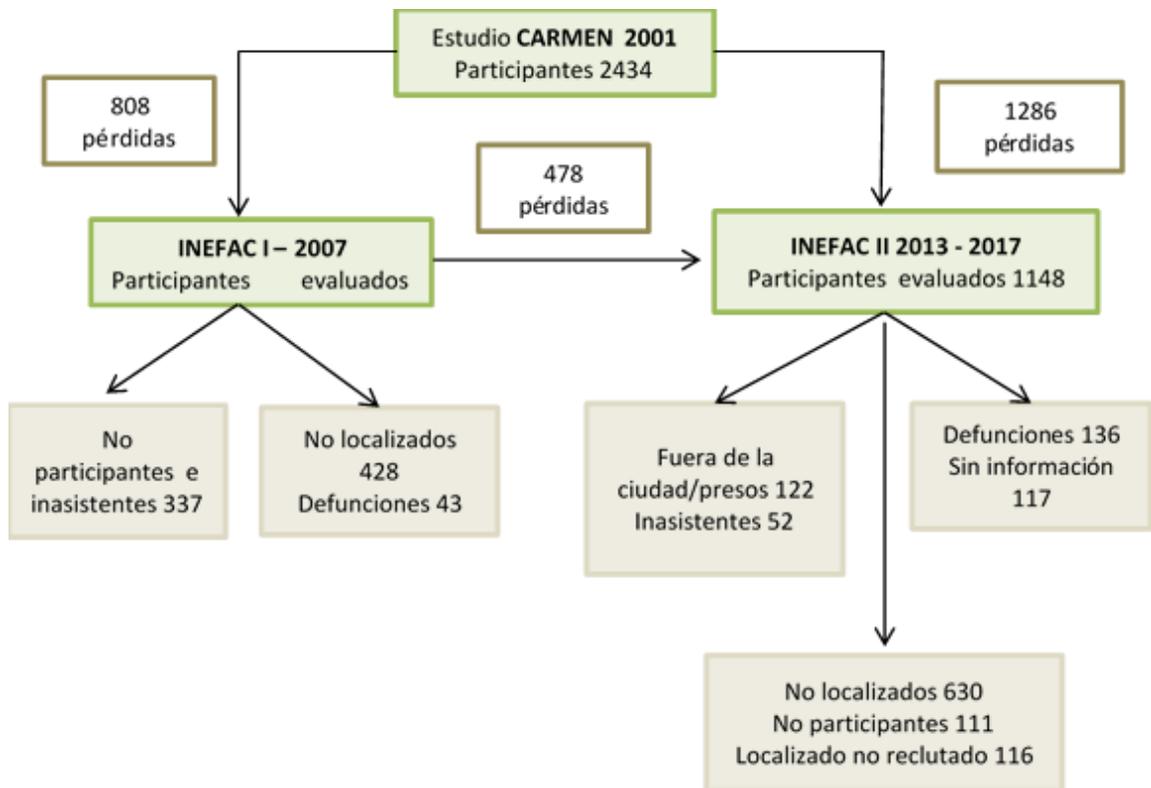
Los hogares incluidos en el estudio original fueron visitados por personal entrenado, quienes solicitaron el consentimiento informado al jefe del hogar; se eligió a una persona al azar de la familia para participar en el estudio, a quien se le solicitó consentimiento informado y se le llenó el formato de la composición familiar. En una cita posterior se tomaron las mediciones físicas, pruebas de laboratorio y se aplicó una encuesta estructurada.

La muestra total en la línea basal fueron 2996 personas de 40 conglomerados (barrios) de estratos dos y tres de Bucaramanga, de los cuales fueron evaluados 2432 participantes. Después de seis años se contactaron exitosamente 1626 personas con lo cual se estableció el primer seguimiento de la cohorte INEFAC I. Por último, el segundo seguimiento fue llevado a cabo en dos fases, la primera de

ella en el año 2013 en el que se realizó inicialmente un barrido de 30 de los 40 barrios con un total de 481 evaluaciones.

La segunda fase, se realizó en los años 2016-2017, en el que una vez que se finalizó el reclutamiento inicial en los 10 barrios que no se evaluaron en 2013, se inició el proceso de recontacto de los participantes que fueron inasistentes en la fase I (2013) y la búsqueda de los no participantes y los perdidos. Es decir, se hizo la búsqueda del resto de la cohorte con base en los datos de 2001, 2007 y 2013; fueron contactadas finalmente 667 personas, para un total de 1,148 participantes en el segundo seguimiento de la cohorte INEFACII (ver figura 2). Para los dos últimos seguimientos se solicitó nuevamente el consentimiento informado para la participación y fue realizada nuevamente la encuesta, las medidas físicas y de laboratorio.

Figura 2. Flujoograma de la cohorte CARMEN-INEFAC



Los participantes en cada una de las etapas del estudio fueron evaluados por personal de salud capacitado y entrenado de acuerdo a las recomendaciones establecidas en los protocolos para cada proceso. Para el control de calidad de los datos se realizó verificación diaria de las medidas físicas y de laboratorio teniendo en cuenta los rangos establecidos, en cuanto a la información de las encuestas inicialmente se realizó una codificación por una persona diferente a la que realizó, además, de la doble digitación de las encuestas con el software EpiInfo versión 6.04.

Para el presente estudio se utilizó la información recolectada en el primer y segundo seguimiento (INEFAC I y II), para evaluar la asociación entre obesidad y los cambios en la calidad y duración del sueño.

## **6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Adultos mayores de 18 años residentes de Bucaramanga participantes en el primer y segundo seguimiento de la cohorte INEFAC. Los criterios de inclusión del presente estudio se acogen a los establecidos por la cohorte original.

### **6.2.1 Criterios de inclusión cohorte INEFAC.**

- No estar embarazada
- Residir en el área urbana de la ciudad (uno de los barrios seleccionados)
- Estar en capacidad de responder una entrevista verbal
- Estar en capacidad de sostenerse en posición de bipedestación.

### **6.2.2 Criterios de exclusión cohorte INEFAC. Ninguno**

**6.2.3 Tamaño de la muestra.** El tamaño total de la muestra del presente estudio correspondió a 998 participantes con información completa de los dos seguimientos de la cohorte INEFAC correspondiente a los años 2007-2017, un total de 998 participantes. Al realizar el cálculo teniendo en cuenta la desviación estándar de los

deltas creados para el presente estudio, habiendo establecido previamente un IC95%, una potencia del 80 % y una razón de expuestos/no expuestos de 1:2, se logró establecer que, para encontrar al menos una diferencia en un punto tanto para la escala de Pittsburgh como para el número de horas de sueño, eran necesarios 309 y 114 participantes, respectivamente.

### **6.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Las variables que se describen a continuación fueron medidas en los dos seguimientos del proyecto INEFAC. Su respectiva definición, operacionalización y medición se presentan en el anexo C.

**6.3.1 Variables dependientes.** Los cambios en calidad y duración del sueño se calcularon teniendo en cuenta el cuestionario de Pittsburgh de calidad del sueño, validado en población colombiana, y el cual se encuentra incluido dentro de la entrevista que fue aplicada a los participantes del estudio INEFAC I y II.

- ***Duración del sueño:*** Evaluada teniendo en cuenta el número de horas de sueño por noche reportada por el participante.
- ***Calidad del sueño:*** Definida por el puntaje global de la escala, mediante los puntajes que van de cero a 21, donde “0” representa ausencia de problemas del sueño y “21” dificultad grave para todos los componentes. Como parte de la calidad del sueño fueron evaluadas la latencia, eficiencia, perturbaciones del sueño, medicación para dormir y disfunción diurna.

Para la latencia se realizó el promedio de la puntuación asignada a las preguntas: *tiempo que se demora en conciliar el sueño y cuantos días no ha podido quedarse dormido en la primera media hora*, obteniendo una calificación final de la latencia de

“0” muy buena; “1” buena, (promedio de 1-2); “2” mala (promedio de 3-4); y “3” muy mala (promedio 5-6).

La eficiencia del sueño fue calculada mediante la siguiente ecuación: (número de horas dormidas/número de horas que pasa en la cama) x 100. Al porcentaje obtenido se le asignó un puntaje de “0” si fue mayor del 85 %, “1” del 75-85 %, “2” si fue del 65-74 % y “3” si fue menor del 65 %.

Para la puntuación total de las perturbaciones del sueño, se realizó la sumatoria de las 9 preguntas relacionadas con los problemas para dormir durante el último mes, cada una de ellas con un puntaje individual de cero a tres, para una puntuación global que va de cero a 27. Con los resultados, se hizo una categorización: se asignaron valores de “0” (ninguna); “1” (1 a 9); “2” (10 a 18) y “3” (19 a 27).

El uso de medicamentos para dormir se valoró como “0” ninguna vez en el mes, “1” menos de una vez a la semana, “2” una o dos veces a la semana y “3” tres o más veces a la semana. Por último, la disfunción diurna se evaluó tomando el promedio de la puntuación de las preguntas “Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?” y “durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?”, con lo cual la disfunción fue: “0” sin problema”, “1” solo un leve problema, “2” problemático, y “3” un grave problema”.

La determinación de los cambios en la calidad y duración del sueño se realizó mediante la diferencia entre lo reportado en año 2017 y el año 2007, en cuanto al número de horas de sueño y el puntaje total de la escala de Pittsburgh.

**6.3.2 Variables independientes.** La obesidad como variable independiente fue calculada teniendo en cuenta diferentes índices clínicos que permiten generar una clasificación de la composición corporal.

- **IMC.** Definido utilizando el promedio de las dos mediciones de talla y peso realizadas por dos evaluadores diferentes del equipo investigador: el promedio del peso fue dividido en el promedio de la talla al cuadrado ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) y con el cociente obtenido se catalogó a los participantes en **bajo peso** menor de  $18 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; **normal**  $18-24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; **sobrepeso**  $25-29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$  y **obesidad** mayor de  $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ .
- **Circunferencia de cintura.** Medición realizada tomando como referencia la zona más estrecha desde la última costilla y la cresta iliaca superior, en caso de no ser observada esta zona, se realizó la medición entre estos dos referentes anatómicos y se ubicó un punto central ente ellos, la medición fue realizada dos veces por personas diferentes del equipo investigador y se tomó el promedio de las mediciones. Los valores de referencia para definir la obesidad teniendo en cuenta el perímetro de la cintura fueron más 88 cm en las mujeres y más 102 cm en hombres.(85,86)
- **Índice de cintura cadera.** Se obtuvo mediante el cociente de la circunferencia de la cintura sobre la circunferencia de la cadera; para la medición de la circunferencia de la cadera la medición se hizo tomando como referencia la zona más protuberante de los glúteos, Al igual que las demás mediciones fue realizada dos veces por evaluadores diferentes del equipo investigador y se tomó el promedio de las mediciones. Los valores de referencia para el ICC son obesidad central  $>0,95$  y  $>0,80$  para hombres y mujeres respectivamente.

- **Índice de cintura talla.** Cociente de la división de la circunferencia de cintura sobre la talla, se consideró como punto de corte para hombres y mujeres 0,5, es decir, la circunferencia de la cintura no debía sobrepasar la mitad de la talla.

**6.3.3 Variables confusoras o modificadoras del efecto.** La información de las variables confusoras se obtuvo de la información dada por el participante en el momento de la entrevista y el examen de laboratorio. De acuerdo con la revisión de la literatura fueron identificadas las siguientes variables:

- *Sociodemográficas:* edad, sexo, estrato socioeconómico, educación, ocupación e ingresos mensuales.
- *Comportamentales:* dieta, tabaquismo, consumo de alcohol, actividad física, y estrés
- *Clínicas:* diabetes, síntomas depresivos y percepción de salud

La identificación de las variables confusoras para el presente estudio se realizó mediante la aplicación del diagrama acíclico unidireccional (DAG), presentado en los anexos D y E.

## **6.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

En el estudio INEFAC I y II se realizaron todas las mediciones de forma estandarizada, mediante protocolos socializados y aplicados en cada fase del estudio. El contacto de los participantes se realizó teniendo en cuenta las bases de datos, en las cuales se relacionaba el código de cada participante con su respectiva información y datos de contactos para ser localizados, este proceso fue realizado por profesionales capacitados en trabajo con comunidades; el consentimiento informado fue leído y explicado a cada participante y fue firmado al menos por un testigo; de igual forma se recolectó información acerca de la composición familiar y

datos del contacto. Posteriormente se asignó la cita para las mediciones físicas, examen de laboratorio y encuesta.

Para fines del presente estudio tenido en cuenta que se trata de un estudio secundario no realizó recontacto los participantes, dado a que la información fue tomada de la base de datos resultado del primer y segundo seguimiento del estudio.

**6.4.1 Formato de contacto de participantes.** Recopila la información de cada participante, consta de un número de código de seis dígitos, asignado desde la encuesta basal CARMEN, número de identificación, nombres y apellidos del participante tal y como aparecen en su documento de identidad, dirección de residencia completa dictada por el participante, barrio y ciudad en el cual se encuentra ubicada la residencia, teléfonos de casa, trabajo, celular u otro, e información referente a si tiene planeado cambiar su lugar de residencia en los próximos 3 meses. Por último, se solicitó información de dos personas, familiares o amigos, que conocieran el estado de salud del participante y quienes pudieran ayudar a contactarlo en el futuro si fuera necesario. Para cada contacto se solicitó información acerca de parentesco con el participante, nombre completo, dirección de la residencia, barrio, y teléfono.

## **6.5 PROCEDIMIENTOS REALIZADOS**

Todos los procedimientos fueron realizados por personal de salud entrenado y capacitado de acuerdo a protocolos establecidos previamente para cada proceso.

**6.5.1 Medidas físicas.** El examen físico incluyó mediciones antropométricas de talla, peso, circunferencia de cintura, cadera, bioimpedancia, presión arterial y examen de sangre y orina. Fueron realizadas dos mediciones de talla, peso, circunferencia de cintura y de cadera por dos evaluadores diferentes. Los procedimientos descritos a continuación corresponden a los protocolos establecidos

en la cohorte INEFAC y todos los equipos fueron calibrados previos a las mediciones.

**6.54.1.1 Talla.** Como instrumento de medición fue utilizado un tallímetro en el cual se encontraba una cinta métrica perpendicular a la base del mismo. La persona fue ubicada sin zapatos en posición de pie, con talones juntos, rodillas en extensión, la cabeza debía estar levantada con la vista dirigida al frente y los brazos debían colgar libremente a los lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos. Se ubicó la escuadra del tallímetro sobre la coronilla de la cabeza del sujeto, haciendo un ángulo recto con la pared del tallímetro y se procedió a tomar registro de la medición.

**6.5.1.2 Peso.** Antes de la medición del peso la báscula fue equilibrada en cero. El sujeto debía estar con el mínimo de ropa posible, sin zapatos, sobre las plantillas de la báscula, por lo cual se suministró a la persona una bata ligera. El sujeto se pesó con la vejiga vacía y preferiblemente en ayunas. Se le indicó que debía permanecer quieto, con la cabeza levantada con la vista dirigida al frente y los brazos colgados libremente a los lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos. Se observó el indicador de la báscula y el peso fue registrado inmediatamente.

**6.5.1.3 Circunferencia de la cintura.** Se utilizó una cinta métrica con un mecanismo retráctil que aseguró que la presión ejercida al hacer la medición sobre cada uno de los sujetos fuera constante (750 gr). Situado en frente del sujeto se determinó la cintura natural, que es la parte más estrecha (la de menor diámetro) en el área comprendida entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca. No se tomó la medida por el ombligo, a menos que corresponda a la cintura natural.

Se ubicó la cinta alrededor de la cintura, en un plano horizontal al suelo y perpendicular al eje vertical del cuerpo. La medida se tomó después de una expiración normal, fue leído y registrado el valor exacto de la medida.

**6.5.1.4 Circunferencia de la Cadera.** El evaluador se colocó en cuclillas al lado del sujeto para que pudiera ver la parte más prominente de la región glútea (a la altura del trocánter mayor), se rodeó con la cinta métrica un plano horizontal al suelo, con una presión de 750 gr.

**6.5.2 Toma de muestras de laboratorio.** Se realizó el mismo día del examen físico general del paciente. Para la toma de laboratorios se debía tener un ayuno de entre 8 y 12h. Si el participante había consumido alimentos en las últimas 8h, cursaba en el momento con una infección aguda, o si había sufrido un trauma reciente o tuvo una cirugía en los últimos 6 días, se posponía la toma del examen por un mínimo de 7 días.

Antes de la venopunción se realizaron los procedimientos de desinfección de la zona y bioseguridad del personal encargado, fueron recolectadas las muestras de sangre en tubos con y sin anticoagulante debidamente identificados con el código del participante. Después de la toma de la muestra se realizó el proceso de centrifugación y almacenamiento.

**6.5.3 Entrevista individual.** Consistió en el mecanismo de recolección de la información por la cual se obtuvieron los datos de los participantes, para su posterior análisis. En la encuesta se diligenció información sobre datos del participante, datos sociodemográficos, cobertura y acceso a la atención médica, uso de servicios públicos, historia de salud familiar y del entrevistado, actividad física, consumo tabaco y alcohol, estado de ánimo y calidad y duración del sueño mediante la aplicación de la escala de Pittsburgh. El formato de entrevista individual que consta de 114 preguntas, inicialmente la recolección de esta información se realizó en

formato físico y al finalizar la entrevista fue codificada por otra persona con el objetivo de verificar datos inconsistentes o vacíos, más adelante, fue creada una plataforma que permitió la recolección directa de la información, la cual controlaba posibles errores en la digitación mediante rangos numéricos fijos y saltos de preguntas establecidos y la validación de las encuestas iniciales se hizo mediante la doble digitación.

## **7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.**

### **7.1 CLASIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DATOS**

Para el procesamiento de los datos se realizó recodificación y etiquetado de cada una de las variables utilizadas para el análisis, posteriormente, los datos que se encontraron en formato alfanumérico fueron convertidos a formato numérico y se realizó categorización de las variables continuas que lo ameritaron.

Las variables de respuesta se obtuvieron teniendo en cuenta el número de horas de sueño por noche y el puntaje total de la escala de Pittsburgh, de acuerdo con la distribución de estas diferencias fueron evaluadas como variables cuantitativas continuas. Las pruebas de hipótesis fueron planteadas a dos colas, con un nivel de significación de  $\alpha < 0,05$ .

### **7.2 ANÁLISIS UNIVARIADO**

En el análisis univariado se realizó inspección de cada una de las variables y reporte de frecuencias absolutas y relativas; las variables cualitativas fueron reportadas en proporciones e intervalo de confianza del 95% (IC95%) como medida de dispersión. Por su parte, las variables continuas fueron exploradas utilizando histogramas, graficas de densidad de kernel y q-norm; por consiguiente, de acuerdo a su distribución fueron resumidas como media y desviación estándar cuando éstas presentaron distribución normal, o como mediana y rango intercuartílico cuando no tuvieron esta distribución.

### **7.3 ANÁLISIS BIVARIADO**

La asociación cruda de las variables, se llevó a cabo mediante el análisis bivariado. Para las variables de respuesta cuantitativas cambio en el número de horas de

sueño y cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh, con dos grupos de comparación, se utilizaron las pruebas t-student o U de Mann Whithney, y para más de dos grupos ANOVA o Kruskall-Wallis. Para la elección de la prueba se tuvo en cuenta la distribución de la variable cuantitativa condicionada a cada uno de los grupos de la variable categórica, mediante pruebas gráficas y numéricas (Shapiro-Wilk) de normalidad. Por otro lado, para las variables cualitativas con la calidad del sueño categórica fue utilizada la prueba Chi cuadrado.

Por último, para la correlación entre las variables de respuesta y de exposición continuas, de acuerdo con la normalidad de las mismas, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson o Spearman.

#### **7.4 ANÁLISIS ESTRATIFICADO**

En cuanto a la evaluación de posibles variables modificadoras de efecto se procedió a realizar análisis estratificado, teniendo en cuenta la calidad del sueño de acuerdo a las categorías de la escala (sin problemas, requiere atención médica, requiere atención médica y tratamiento y problemas graves), resultantes de la categorización del puntaje total y su relación la obesidad (IMC), teniendo en cuenta una tercera variable.

#### **7.5 ANÁLISIS DE PÉRDIDAS**

Teniendo en cuenta las pérdidas presentadas entre el primer y segundo seguimiento de la cohorte INEFAC (aproximadamente del 30 %), se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar las características de los sujetos no evaluados en el segundo seguimiento, con el fin de conocer si las características de estos eran diferentes a la población de estudio. Por ello, se utilizó para el análisis el Índice de propensión, con el que se evaluó la probabilidad de participación dadas las características basales de los participantes que pudieron estar asociadas con

presentar el evento de interés. Con la predicción del índice se evaluó gráficamente si las pérdidas fueron diferenciales, además, se crearon los pesos muestrales con los cuales fueron ajustados todos los análisis longitudinales y los modelos multivariable.

## **7.6 ANÁLISIS MULTIVARIABLE**

Se incluyeron modelos de regresión lineal múltiple (RLM) con el propósito de evaluar los cambios en el número de horas de sueño por noche y el delta en el puntaje de la escala global, ajustados por las variables confusoras identificadas mediante la revisión de la literatura, la probabilidad de participación y el puntaje total de la escala de Pittsburgh o el número de horas de sueño por noche de la línea basal, para la evaluación de la calidad y la duración del sueño, respectivamente.

Fueron realizados modelos de RLM con cada uno de los predictores de obesidad (IMC, ICC, Ic/t, circunferencia de cintura y cadera), esto con el fin de observar el efecto por separado de cada uno ellos, sobre el desenlace. Posteriormente, se realizó un RLM incluyendo todos los predictores; sin embargo, al realizar la evaluación del modelo, se encontró multicolinealidad con las circunferencias de cintura y cadera con un VIF >10, por lo cual estas dos mediciones fueron excluidas del modelo final.

Una vez identificadas las variables a incluir, se realizaron modelos de regresión lineal múltiple por separado para el cambio en el número de horas de sueño por noche y para el delta del puntaje global de la escala de Pittsburgh. Para cada uno de los modelos fueron estimados los coeficientes junto con sus respectivos IC95% y el valor p. Por último, una vez realizados los modelos fue llevado a cabo el diagnóstico de cada uno de ellos, mediante la evaluación de la normalidad de los residuos, homocedasticidad, linealidad, multicolinealidad, especificación del modelo mediante el Linktest y la evaluación de datos influyentes.

## 8. EVALUACIÓN CRÍTICA DEL PROTOCOLO

La principal limitación del presente estudio, fueron las pérdidas en el seguimiento, teniendo en cuenta que aproximadamente el 30 % de las personas evaluadas en el año 2007 no fue posible contactarlas para la segunda evaluación (2013-2016), lo que podría representar una autoselección dadas las características del estado de salud que hicieran que participaran o no en el seguimiento. Sin embargo, para controlar este posible sesgo de selección se realizó el análisis de sensibilidad para evaluar si estas pérdidas fueron diferenciales o no, además se ajustaron los análisis con los pesos muestrales resultantes del análisis de sensibilidad, de tal forma que se pudiera garantizar la representatividad de la población inicial.

En cuanto a la alta prevalencia de la mala calidad del sueño en la población de estudio, puede existir una sobreestimación de la misma, teniendo en cuenta que la escala de Pittsburgh indaga sobre los comportamientos del sueño durante el último mes, por tanto, las personas pudieron no recordar de forma concisa la información o reportar teniendo en cuenta los últimos días, lo que podría generar un sesgo de información. A pesar de ello, nuestros hallazgos son consistentes al compararlos con otros estudios en población colombiana donde también se reportan altas prevalencias de mala calidad del sueño mediante el PSQI o problemas del sueño general, como lo son los estudios publicados por Díaz R y cols, donde se reportó una prevalencia del 46,8 % de insomnio en el año 2008 (18) y una prevalencia de insomnio crónico en el 2011 del 33 % en la misma población(19). Por otro lado, Ruiz AJ y cols, encontraron una prevalencia global del 59,6 % de problemas del sueño y una prevalencia de moderada a mala calidad de sueño con la escala de Pittsburgh del 49,4 %(20,21).

Se debe considerar que puede existir un potencial subdiagnóstico si el número de horas reportado era mayor al real, o un sobre diagnóstico si el número de horas reportado era menor al número de horas reales; de igual forma puede existir este

sesgo con los demás ámbitos de la escala que permiten medir la calidad del sueño, generando un posible error sistemático; sin embargo, este sería no diferencial en el grupo expuesto y no expuesto, dado que la información en el estudio INEFAC sobre la calidad y duración del sueño se recolectó independientemente del IMC, debido a que este no era uno de los objetivos principales del estudio. Además, se debe considerar que la escala de Pittsburgh es un instrumento validado en población colombiana y capaz de identificar pacientes con diferente gravedad de los síntomas.

Teniendo en cuenta que el presente estudio se trata de un trabajo anidado, los análisis fueron realizados con bases de datos ya establecidas, no obstante, cabe resaltar que tanto para la línea basal, como para los seguimientos, todos los procedimientos se realizaron con personal capacitado y entrenado, teniendo en cuenta protocolos establecidos para cada proceso, así como evaluación de la calidad la información en diferentes puntos de tiempo en cada uno de los seguimientos, con el propósito de identificar posibles errores e inconsistencias. Por tanto, se considera que la información del estudio original es de alta calidad y confiable para la realización de diferentes estudios a partir del mismo. Además, cabe resaltar que la autora del presente estudio participó en la coordinación, recolección y evaluación de los participantes en la segunda fase del último seguimiento.

Otro aspecto para tener en cuenta en relación con que el presente estudio se realizará con datos ya recolectados es que existe un potencial sesgo de confusión, debido a variables que de acuerdo a revisión de la literatura realizada previamente son probables confusoras de la relación entre la obesidad y la duración y calidad del sueño, tales como la dieta, estrés, consumo de sustancias energéticas, y circunferencia del cuello, que no fueron medidas para el estudio INEFAC, teniendo en cuenta que para el cumplimiento los objetivos establecidos de la cohorte primaria no fue necesaria la medición de las mismas.

No obstante, este sesgo se pudo minimizar a pesar de no contar con dichas variables, debido a que los modelos utilizados para el análisis presentaron un buen ajuste, sugiriendo la no existencia de predictores estadísticamente significativos capaces de explicar los desenlaces.

En cuanto a la validez interna, todas las mediciones y la recolección de la información se realizaron de forma estandarizada, con personal entrenado y con equipos calibrados; la escala de Pittsburgh, instrumento utilizado para la recolección de la información referente a la calidad y duración del sueño fue validada en población colombiana. Teniendo en cuenta lo anterior, además, de tratarse de un estudio de base poblacional, los resultados del presente trabajo pueden ser extrapolados a otras poblaciones con características similares a la población evaluada.

Cabe resaltar que la escala de Pittsburgh es una herramienta útil para la clasificación de buenos y malos dormidores (calidad de sueño); sin embargo, no es posible dar un diagnóstico acerca de la prevalencia de los trastornos del sueño en la población, dado que este es solo un instrumento de tamizaje y no se cuenta con la realización de un polisomnograma, que es el patrón de oro para estos diagnósticos.

Por último, es importante mencionar que los cambios en las variables de desenlaces pudieron ser evaluados desde diferentes aproximaciones, sin embargo, dada la alta prevalencia del evento en la línea basal y las pérdidas en el seguimiento, no fueron contemplados modelos para el riesgo como los Log-binomial, teniendo en cuenta que al ser excluidos los participantes de la línea basal que presentaran problemas del sueño, la muestra tenía una reducción cercana al 80 %. Por otro lado, los modelos de Poisson no fueron utilizados a pesar de que la escala de Pittsburgh arroja un puntaje, teniendo en cuenta que la variable de respuesta a evaluar en el presente estudio, correspondió al delta de los puntajes entre los años 2017-2007,

por tanto, se generaban valores negativos los cuales no pudieron ser analizados con este modelo, teniendo en cuenta que Poisson no permite valores inferiores a cero. Teniendo en cuenta lo anterior y dado a que el delta se comportó como una variable continúa con una distribución normal, realizaron los modelos de RLM con los deltas de los desenlaces.

## **9. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente proyecto, “Asociación entre obesidad y los cambios en la duración y calidad del sueño en adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander”, corresponde a un estudio secundario de tipo cohorte prospectiva anidada en el proyecto INEFAC I y II. El proyecto INEFAC cuenta con aprobación por el comité de ética en investigación científica, de la Universidad Industrial de Santander.

La presente propuesta fue construida de acuerdo con los principios de respeto por las personas, beneficencia y justicia establecidos por el Informe Belmont. También fueron considerados los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos referidos en la Declaración de Helsinki en su versión de 2013.

Con base en la Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993, por la cual se establecen las Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia, la presente investigación se clasifica como una *investigación sin riesgo* según el artículo 11 numeral b del capítulo primero, teniendo en cuenta que se trata de un estudio anidado en un proyecto macro en el que ya se cuenta con la información necesaria para la realización del presente proyecto; toda la información fue tomada de la base de datos existente y no se realizó ningún tipo de contacto con los participantes.

Al tratarse de información almacenada en bases de datos y codificada previamente, sin posibilidad de asociar al participante con sus mediciones, se minimizó el riesgo existente de divulgación de información sensible de los participantes.

### **9.1 CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL PROYECTO INEFAC I Y II.**

Todos los participantes fueron invitados a hacer parte del proyecto de investigación INEFAC por medio de la firma del Consentimiento Informado, el cual fue

proporcionado por personal de salud capacitado por el investigador principal para tal fin. Previo a la firma voluntaria del consentimiento informado, los participantes fueron comunicados sobre los objetivos del estudio, los procedimientos a realizar, el tiempo necesario por la participación, los riesgos potenciales, los beneficios para él y para la sociedad, las compensaciones que podría recibir por su participación, el almacenamiento de muestras biológicas para estudios futuros, y como sus datos y su identidad serían mantenidos de forma confidencial. También, se les dio a conocer que los resultados de la investigación podrían ser divulgados en medios científicos y sociales pero que nunca se relevaría la identidad del participante.

A todas las personas se les pidió que hicieran las preguntas que consideraran pertinentes para aclarar cualquier duda sobre el contenido del documento y sobre la participación en el estudio. Se les reiteró que la participación era totalmente voluntaria y que podrían retirarse en cualquier momento, no obstante, se les aclaró lo importante que era su participación en la presente investigación y en las investigaciones secundarias derivadas del proyecto INEFAC.

En cuanto a los resultados, se les informó que se realizarían socializaciones generales con la comunidad en las cuales ellos podían participar; por otro lado, cada individuo recibió un reporte con sus resultados de sangre y mediciones antropométricas, acompañado de explicación detallada de los mismos y recomendaciones particulares y generales.

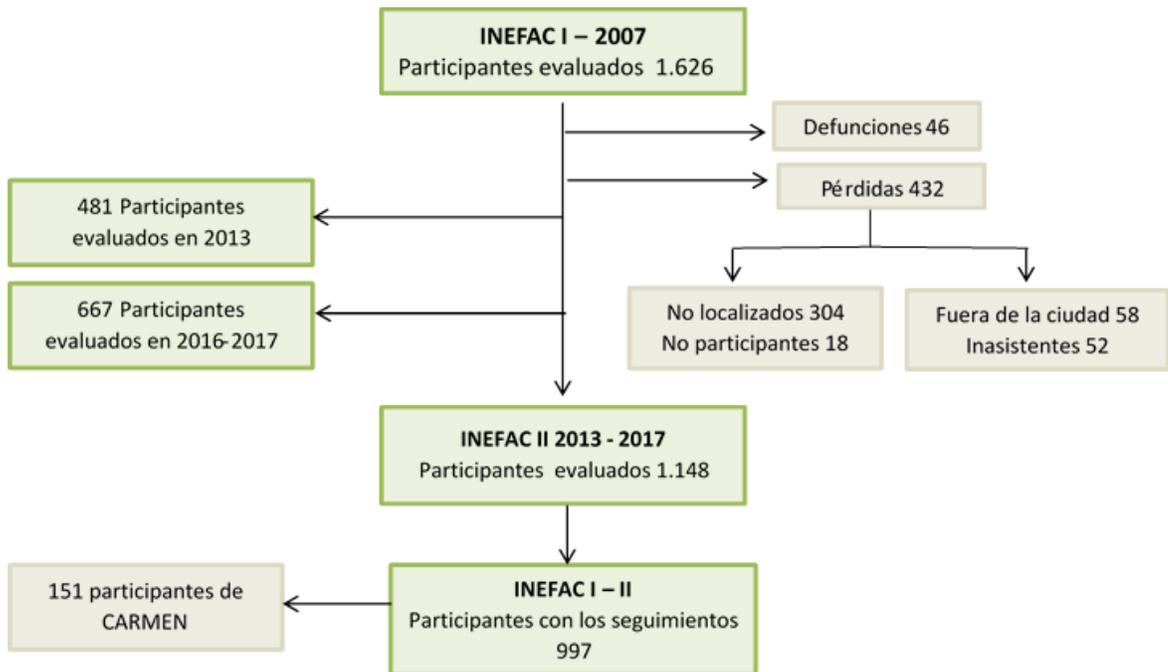
Se declara que los Proyectos INEFAC I y II contaron con financiación de Colciencias para su realización, y que no se ofreció estímulo económico a los participantes para su participación en el estudio.

## 10. RESULTADOS

### 10.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La línea basal del presente estudio estuvo constituida por 1626 participantes que asistieron a todas las mediciones de INEFAC I (año 2007). En el año 2013 se dio inicio a la segunda evaluación de seguimiento, finalizando en el año 2017 con un total de 1148 participantes. Sin embargo, solo 998 personas tuvieron información completa de los dos últimos seguimientos (ver figura 3).

Figura 3. Flujograma de la cohorte INEFAC I y II.



Para los 1626 participantes de la línea basal la mediana de edad fue de 42,6 años (IC 95% 41,9-42,2) y la proporción de mujeres fue del 62,2%. Una alta proporción de las personas evaluadas identificaron su raza como mestiza y blanca con un 64,0% y 32,1%, respectivamente. El 46% (IC 95% 43,5-48,4) de los participantes no tenían ningún tipo de seguridad social y 49% pertenecían a estrato socioeconómico dos; En relación con el estado civil, el 32,7% (IC 95% 30,4-35,0) manifestó ser casado, mientras que solo el 5,91% (IC 95% 4,76-7,06) reportó ser viudo. El 37,8% de los evaluados tenían un nivel educativo de primaria y el 48,9% de secundaria. En cuanto al consumo de alcohol y tabaco, el 69,7% (IC 95% 67,5-71,9) consumían bebidas alcohólicas, el 63,8% (IC 95% 61,4-66,1) fueron no fumadores y el 13,7% fumadores actuales.

Con relación a las variables clínicas, los síntomas depresivos estuvieron presentes en 1076 participantes (66.3%), la diabetes en 91 evaluados (5,7%) y la hipertensión en 320 (19,9%). En la tabla 3 se describen en detalle las variables sociodemográficas, comportamentales y clínicas de los participantes en la línea basal.

Tabla 2. Características generales y por sexo de la población en la línea basal. 2007.

Variable	Femenino (n 1,094)		Masculino (n 532)		Total (n 1,626)		Valor p*
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Sociodemográficas</b>							
<b>Edad †</b>	43,0	42,2-43,7	41,8	40,7-43,0	42,64	41,9-43,2	0,170 <sup>a</sup>
<b>Raza</b>							<b>0,023<sup>b</sup></b>
Blanca	34,0	31,2-36,9	28,1	24,3-32,0	32,1	30,0-34,4	
Mestiza	61,8	59,0-64,7	68,6	64,6-72,5	64,0	61,7-66,4	
Negra	0,82	0,28-1,35	1,32	0,34-2,30	0,98	0,50-1,46	
No sabe	3,19	2,15-4,24	1,89	0,72-3,05	2,77	1,97-3,57	
<b>Seguridad social</b>							<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Beneficiario	29,0	26,3-31,7	14,5	11,5-17,5	24,3	22,6-26,4	
Cotizante	25,5	22,9-28,1	38,1	34,0-42,3	29,6	27,4-31,8	
Ninguna	45,3	42,4-48,3	47,2	43,0-51,5	46,0	43,5-48,4	
<b>Estrato socioeconómico</b>							0,432 <sup>b</sup>
Estrato /1	7,49	5,93-9,05	7,93	5,63-10,2	7,64	6,34-8,93	
Estrato 2	48,2	45,3-51,2	50,0	45,8-54,3	49,0	46,4-51,2	
Estrato 3	41,2	38,3-44,1	37,8	33,6-41,9	40,1	37,7-42,4	
Estrato 4/6	3,02	2,00-4,03	4,15	2,46-5,86	3,38	2,50-4,27	
<b>Educación</b>							0,206 <sup>b</sup>
Primaria	38,2	35,1-40,9	37,4	33,2-41,5	37,8	35,5-40,2	
Secundaria	47,4	44,5-50,4	49,4	45,2-53,7	48,0	45,7-50,5	

Tabla 2. Continuación

Variable	Femenino (n 1,094)		Masculino (n 532)		Total (n 1,626)		Valor p*
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Sociodemográficas</b>							
Técnico/tecnólogo	4,11	2,93-5,29	3,94	2,28-5,60	4,05	3,09-5,01	
Superior	6,12	4,70-7,54	7,14	4,95-9,33	6,45	5,26-7,65	
Ninguna	4,29	3,09-5,50	2,06	0,08-3,27	3,56	2,66-4,44	
<b>Estado civil</b>							<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Soltero	28,9	26,2-31,5	30,2	26,3-34,1	29,3	27,1-31,5	
Casado	30,2	27,5-32,9	38,0	33,8-42,1	32,7	30,4-35,0	
Viudo	8,13	6,51-9,75	1,32	0,34-2,29	5,91	4,76-7,06	
Divorciado/separado	10,0	8,27-11,8	6,04	4,01-8,08	8,74	7,37-10,1	
Unión libre	22,6	20,2-25,1	24,3	20,7-28,0	23,2	21,2-25,3	
<b>Ocupación actual</b>							<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Comerciante	14,8	12,7-17,0	31,8	27,8-35,8	20,4	18,4-22,3	
Profesional/ administrativo	8,07	6,54-9,69	6,26	4,18-8,33	7,48	6,20-8,76	
Trabajos generales	19,0	16,6-21,3	33,0	28,9-37,0	23,6	21,4-25,3	
Ama de casa	10,6	8,80-12,4	12,1	9,35-14,9	11,1	9,59-12,7	
Otros	47,4	44,5-50,3	16,6	13,5-19,8	37,4	35,0-39,8	
<b>Comportamentales</b>							
<b>Tabaquismo</b>							
No fumador	74,6	72,1-77,2	41,3	37,2-45,6	63,8	61,4-66,1	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Ex-fumador	16,6	14,4-18,8	34,6	30,5-38,6	22,4	20,4-24,5	
Fumador actual	8,68	7,01-10,3	24,0	20,3-27,6	13,7	12,0-15,3	
<b>Alcohol No consumidor (Ref)</b>							<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Consumidor	62,4	59,5-65,3	84,8	81,7-87,9	69,7	67,5-71,9	
<b>Actividad física</b>							
Insuficiente	37,2	34,4-40,1	31,6	27,6-35,6	35,4	33,1-37,7	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Moderada	30,0	27,3-32,7	23,4	19,8-27,1	27,8	25,7-30,1	
Alta	32,7	29,9-35,5	44,8	40,6-49,1	36,7	34,3-39,5	
<b>Clínicas</b>							
<b>Síntomas depresivos Ausencia (Ref)</b>							<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Presencia	71,3	68,7-74,1	55,7	51,5-60,0	66,3	63,9-68,6	
<b>Percepción de salud</b>							
Excelente	7,67	6,09-9,25	13,9	10,9-16,8	9,71	82,7-11,1	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Bueno	41,0	38,1-43,9	57,5	53,3-61,7	46,4	44,0-48,8	
Regular	46,4	43,5-49,3	26,1	22,3-29,8	39,7	37,4-42,1	
Malo	4,84	3,57-6,11	2,44	1,12-3,75	4,05	3,09-5,01	
<b>Problemas del sueño</b>							
Sin problemas	8,38	6,73-10,0	13,3	10,4-16,2	9,98	8,50-11,4	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Merece atención medica	47,5	44,5-50,5	52,1	47,8-56,4	49,0	46,5-51,4	
Merece atención médica/tratamiento	41,8	38,9-44,7	33,8	29,7-37,9	39,2	36,8-41,6	
Problema grave del sueño	2,30	1,41-3,19	0,07	0,01-1,53	1,81	1,15-2,47	
<b>Horas de sueño<sup>†</sup></b>	6,56	6,47-6,64	6,71	6,59-6,83	6,61	6,54-6,68	0,040 <sup>a</sup>
<b>Diabetes</b>							
Si	6,09	4,65-7,53	5,00	3,12-6,89	5,74	4,59-6,89	0,382 <sup>b</sup>
<b>Hipertensión Arterial</b>							
Si	18,2	15,9-20,6	23,4	19,8-27,1	19,9	18,0-21,9	<b>0,015<sup>b</sup></b>
<b>IMC</b>							
Bajo peso	1,80	1,00-2,61	2,13	0,08-3,38	1,91	1,23-2,59	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Normal	38,8	35,8-41,7	46,9	42,6-51,3	41,5	39,0-43,9	
Sobrepeso	36,3	33,4-39,2	39,0	34,8-43,2	37,2	34,8-39,6	
Obesidad	23,0	20,4-25,5	11,8	9,04-14,6	19,3	17,4-21,3	
<b>Índice cintura/talla No obesidad (Ref)</b>							<b>0,300<sup>b</sup></b>

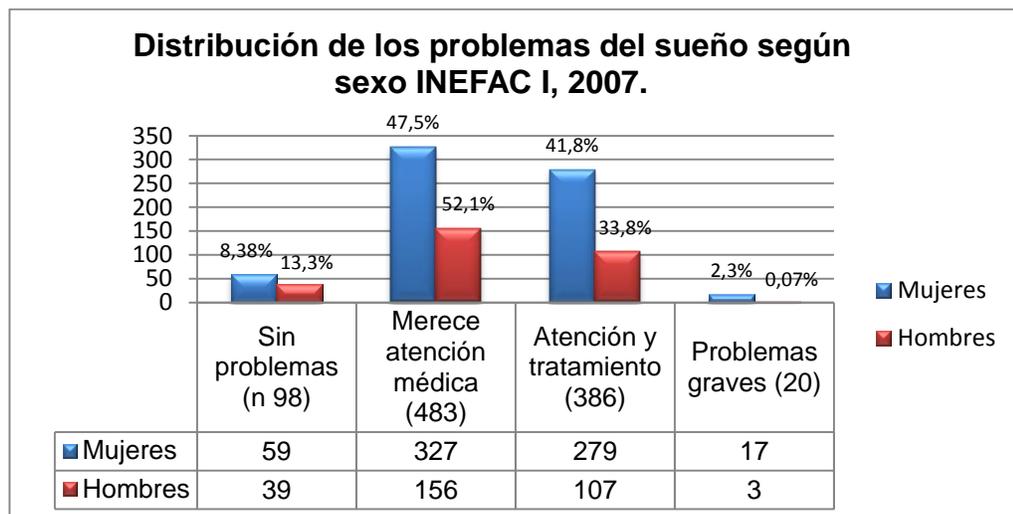
Tabla 2. Continuación

Variable	Femenino (n 1,094)		Masculino (n 532)		Total (n 1,626)		Valor p*
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Clínicas</b>							
Obesidad	48,2	45,2-51,3	51,0	46,7-55,3	49,2	46,7-51,6	
<b>Circunferencia de cintura<sup>†</sup></b>	77,51	76,8-78,1	84,2	83,2-85,2	79,72	79,1-80,3	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>
<b>Circunferencia de cadera<sup>†</sup></b>	98,8	98,3-99,4	95,8	95,1-96,5	97,85	97,4-98,3	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>
<b>Índice de cintura cadera<sup>†</sup></b>	0,78	0,78-0,78	0,88	0,87-0,88	0,81	0,81-0,82	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>

†: Media (IC95%); \*significancia estadística p<0,05; a: U de Mann-Withney b: prueba chi<sup>2</sup> c: Prueba t-student.

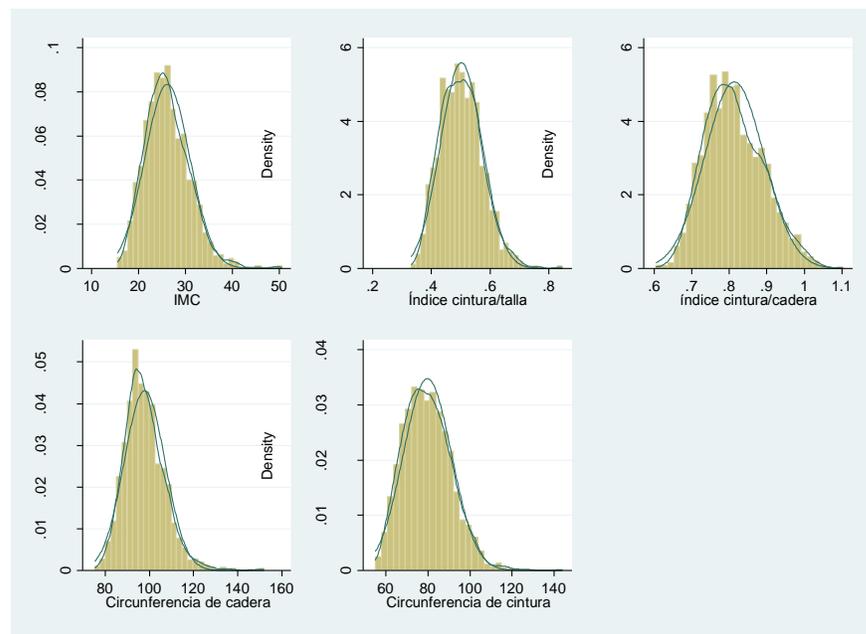
En lo que respecta a las variables de respuesta de acuerdo al PSQI, solo el 9,98% de los evaluados en el 2007 no presentó problemas del sueño, por el contrario, el 47,5% de las mujeres y el 52,1% de los hombres merecieron atención médica, el 41,8% de las mujeres y 33,8% de los hombres requería atención médica y tratamiento, y el 2,30% de las mujeres y el 0,07% de los hombres tuvo problemas graves del sueño (ver gráfico 1). La media del número de horas de sueño por noche fue de 6,56 (IC 95% 6,47-6,64) horas para las mujeres y 6,71 (IC 95% 6,59-6,83) horas para los hombres, siendo estas diferencias estadísticamente significativas (p 0,040).

Gráfico 1. Distribución de los problemas del sueño por sexo, en la línea basal INEFAC I, 2007.



La obesidad como variable de exposición fue medida teniendo en cuenta diferentes índices clínicos que permitieron dar una noción de la composición corporal y la localización de grasa a nivel abdominal de la población de estudio. La distribución de las mismas se muestra en el gráfico 2. Teniendo en cuenta el IMC, 303 participantes tuvieron obesidad en la línea basal (19,3%; IC95% 17,4-21,3), presentándose en mayor proporción en las mujeres (23,0%) con respecto a los hombres (11,8%). Por el contrario, el índice cintura/talla arrojó una prevalencia de obesidad global del 49,2% (IC95% 46,7-51,6), siendo del 48,2% en mujeres y 51% en hombres. La media de la circunferencia de cintura para las mujeres fue de 77,5 cm ( $\pm 10,8$ ) y de 84,2 cm ( $\pm 11,5$ ) para los hombres; en cuanto a la circunferencia de cadera, fue mayor en mujeres con un promedio de 98,8 cm, comparado con los hombres con un promedio 95,8 cm; sin embargo, el ICC fue mayor en los hombres con una media de 0,88.

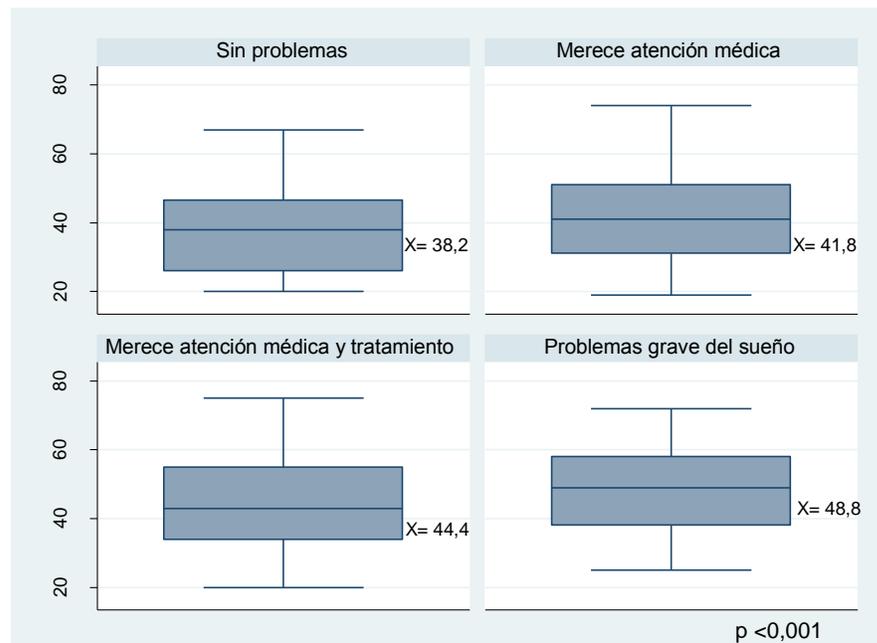
Gráfico 2. Distribución de los índices clínicos de obesidad en los participantes de INEFAC, 2007.



## 10.2 ANALISIS BIVARIADO

En la distribución de los problemas del sueño de acuerdo con las categorías de la escala de Pittsburgh, se evidenció que el mayor porcentaje de hombres y mujeres se encontraba en el grupo de requerir atención médica, con un 52 % (IC 95% 47,8-56,4) y un 47,5 % (IC 95% 44,5-50,5) respectivamente. Igualmente, al evaluar el comportamiento de la edad se observó que a medida que esta incrementó los problemas del sueño se hicieron más graves: la mediana de la edad de las personas que no presentaron problemas fue de 38,2 años y para quienes tuvieron problemas graves del sueño fue de 48,8 años. (Ver gráfico 3)

Gráfico 3. Distribución de la edad de acuerdo a las categorías de la escala de Pittsburgh, INEFAC, 2007.



Por otra parte, las personas con niveles de educación continua (técnicos y superior), no presentaron problemas graves del sueño en comparación con aquellos que no tenían ningún tipo de educación, en quienes la prevalencia de problemas graves del sueño fue de 5,36 % (IC 95% 0,59-11,3). En relación con los participantes que

consumían alcohol y tabaco al momento de la evaluación, el 46,4 % y el 39,2 %, respectivamente, presentaron problemas del sueño, requiriendo atención médica. En la percepción de salud se observó que solo el 6,15 % de las personas que reportaron un estado de salud malo no presentaron ningún problema del sueño; un comportamiento similar se observó con la depresión: el 7,01 % de las personas que tuvieron presencia de síntomas depresivos no tuvo problemas del sueño. Adicionalmente, se hace evidente una de las manifestaciones de los problemas del sueño, específicamente la reducción en el número de horas de sueño a medida que se incrementan los problemas del mismo, pasando de 8,07 horas en los participantes que no tuvieron problemas del sueño a 4,55 horas en aquellos que tuvieron problemas graves (Ver gráfico 4). En lo que se refiere a la obesidad, se encontró que cerca del 88 % de los evaluados que tuvieron un IMC >30 kg/m<sup>2</sup> presentaron problemas moderados del sueño, mientras que solo el 2,02 % tuvo problemas graves. La descripción detallada de las categorías de los problemas del sueño de acuerdo con la escala de Pittsburgh se presenta en la tabla 4.

Gráfico 4. Relación entre el número de horas de sueño y las categorías de la escala de Pittsburgh.

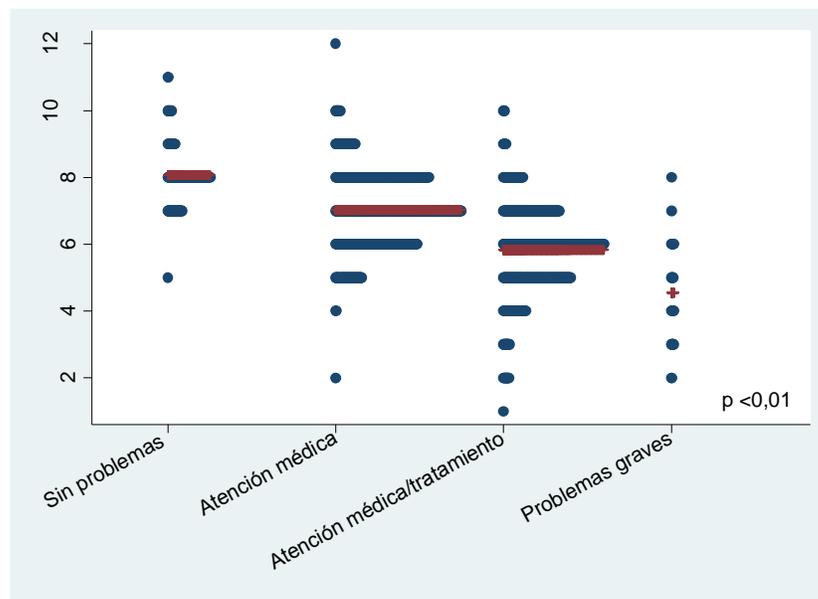


Tabla 3. Distribución de las variables sociodemográficas, comportamentales y clínicas en las categorías de problemas del sueño de acuerdo a la escala de Pittsburgh, INEFAC I. 2007.

Variables (n=1626)	Sin problema		Merece atención medica		Atención médica y tratamiento		Problema grave del sueño		Valor p
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Sociodemográficas</b>									
<b>Sexo</b>									
Masculino	13,3	10,4-16,2	52,1	47,8-56,4	33,8	29,7-37,9	0,77	0,02-1,53	<b>&lt;0.01<sup>a</sup></b>
Femenino	8,38	6,73-10,0	47,5	44,5-50,5	41,8	38,9-44,7	2,30	1,41-3,19	
<b>Edad<sup>†</sup></b>	38,2	36,2-40,3	41,8	40,8-42,7	44,4	43,4-45,4	48,8	44,4-53,3	<b>&lt;0.01<sup>b</sup></b> 0,795 <sup>a</sup>
<b>Estrato socioeconómico</b>									
Estrato 1	10,5	5,06-15,9	46,8	37,9-55,6	39,5	30,8-48,2	3,22	0,10-6,35	<b>0,019<sup>a</sup></b>
Estrato 2	10,4	8,30-12,6	48,0	44,5-51,5	39,9	36,4-43,3	1,65	0,76-2,55	
Estrato 3	9,33	7,08-11,6	51,2	47,3-55,0	37,9	34,2-41,7	1,55	0,59-2,51	
Estrato 4-6	9,61	1,51-17,7	42,3	28,7-55,9	44,2	30,6-57,9	3,84	0,14-9,12	
<b>Educación</b>									
Primaria	7,43	5,34-9,53	46,6	42,6-50,6	43,8	39,8-47,8	2,15	0,99-3,30	0,658 <sup>a</sup>
Secundaria	12,2	9,94-14,6	50,3	46,8-53,8	35,7	32,4-39,1	1,68	0,77-2,58	
Técnico/tecnólogo	10,8	3,16-18,4	53,8	41,6-66,1	35,4	23,6-47,1	-	-	
Superior	9,71	3,96-15,4	51,4	41,7-61,2	38,8	29,4-48,3	-	-	
Ninguna	5,36	0,59-11,3	46,4	33,2-59,6	42,8	29,8-55,9	5,36	0,59-11,3	
<b>Ingresos mensuales</b>									
<SMLV	10,4	7,85-12,9	45,5	41,3-49,7	41,7	37,5-45,8	2,37	1,09-3,65	<b>&lt;0.01<sup>a</sup></b>
1-2 SMLV	9,62	7,40-11,8	51,5	47,8-55,3	37,3	33,7-40,9	1,48	0,05-2,39	
2-4 SMLV	9,96	6,51-13,4	48,1	42,3-53,9	40,5	34,9-46,2	1,37	0,003-2,7	
>4 SMLV	10,2	3,85-16,6	53,4	42,9-63,9	34,0	24,1-44,0	2,27	0,86-5,40	
<b>Ocupación</b>									
Comerciante	11,9	8,38-15,4	50,6	45,2-56,0	37,5	32,2-42,7	-	-	
Profesional/administrativo	8,40	3,39-13,4	54,6	45,6-63,6	36,9	28,2-45,7	-	-	
Trabajos generales	11,1	7,87-14,3	52,2	47,1-57,3	35,1	30,2-40,0	1,62	0,03-2,91	
Ama de casa	6,67	3,00-10,3	56,1	48,8-63,4	36,1	29,1-43,1	0,11	0,04-2,65	
otros	9,48	7,13-11,8	43,3	39,3-47,2	43,7	39,7-47,7	3,49	2,02-4,96	

Tabla 4. Continuación

Variables (n=1626)	Sin problema		Merece atención medica		Atención médica y tratamiento		Problema grave del sueño		Valor p
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Comportamentales</b>									
<b>Tabaquismo</b>									0,585 <sup>a</sup>
No fumador	9,58	7,77-11,4	50,1	47,1-53,2	38,4	35,4-41,4	1,85	1,03-2,68	
Ex fumador	9,37	6,36-12,4	47,6	42,5-52,8	40,8	35,7-45,8	2,20	0,06-3,71	
Fumador actual	12,8	8,38-17,3	45,9	39,2-52,5	40,4	33,8-46,9	0,09	0,03-2,18	
<b>Alcohol</b>									<b>0,308</b>
No consumidor	8,64	6,13-11,1	47,9	43,5-52,4	40,9	36,6-45,3	2,47	1,08-3,85	
consumidor	10,6	8,78-12,4	49,4	46,4-52,3	38,5	35,6-41,4	1,52	0,08-2,25	
<b>Actividad física</b>									<b>0,075<sup>a</sup></b>
Leve (<3mets)	8,11	5,86-10,4	49,0	44,9-53,1	40,9	36,8-44,9	1,94	0,08-3,07	
Moderada (3-6mets)	12,8	9,72-15,9	51,6	46,9-56,2	33,8	29,4-38,2	1,80	0,05-3,04	
Vigorosa (<6mets)	9,64	7,26-12,0	47,0	43,0-51,0	41,6	37,6-45,6	1,69	0,06-2,73	
<b>Clínicas</b>									
<b>Diabetes</b>									<b>0,001<sup>a</sup></b>
No	9,98	8,45-11,5	49,3	46,8-51,9	39,2	36,7-41,7	1,49	0,08-2,11	
Si	5,49	0,07-10,2	39,6	29,4-49,7	48,3	38,0-58,7	6,59	1,46-11,7	
<b>Síntomas depresivos</b>									<b>&lt;0,01<sup>a</sup></b>
Ausencia	15,7	12,6-18,7	58,0	53,8-62,2	26,0	22,3-29,7	0,18	0,17-0,54	
Presencia	7,01	5,51-8,59	44,4	41,4-47,3	45,9	42,9-48,9	2,63	1,67-3,95	
<b>Percepción de salud</b>									<b>&lt;0,01<sup>a</sup></b>
Excelente	11,0	6,07-16,0	64,9	57,4-72,5	22,7	16,1-29,4	1,29	0,04-3,09	
Bueno	12,2	9,83-14,5	52,2	48,6-57,8	34,9	31,5-38,4	0,06	0,008-0,1	
Regular	7,52	5,47-9,57	42,8	38,9-46,6	47,2	43,3-51,0	2,50	1,29-3,72	
Malo	6,15	0,26-12,0	35,4	26,7-47,1	49,2	36,9-61,5	9,23	2,13-16,3	
<b>IMC</b>									0,759 <sup>a</sup>
Bajo peso	10,0	0,09-20,9	46,6	28,5-64,8	40,0	22,1-57,8	2,01	0,09-3,09	
Normal	9,90	7,59-12,2	51,1	47,2-54,9	36,9	33,2-40,7	3,33	3,20-9,87	
Sobrepeso	9,45	7,05-11,8	48,7	44,6-52,8	40,4	36,4-44,5	1,40	0,04-2,36	
Obesidad	9,42	6,09-12,7	44,4	38,8-50,1	44,1	38,4-49,8	2,02	0,04-3,62	
<b>Índice cintura/talla</b>									<b>0,063</b>
No Obesidad	10,6	8,47-12,8	51,1	47,6-54,6	36,8	33,4-40,1	1,51	0,06-2,37	
Obesidad	8,66	6,65-10,7	46,5	42,9-50,1	42,6	39,1-46,2	2,13	1,09-3,17	
<b>Circunferencia de cintura<sup>†</sup></b>	79,2	77,5-81,0	79,0	78,3-79,9	80,4	79,4-81,3	78,7	74,6-82,7	0,145 <sup>b</sup>
<b>Circunferencia de cadera<sup>†</sup></b>	98,2	96,8-99,6	97,4	96,7-98,0	98,4	97,6-99,1	95,6	92,4-98,8	0,626 <sup>b</sup>
<b>Índice cintura cadera<sup>†</sup></b>	80,6	79,3-81,8	81,1	80,5-81,7	81,6	80,9-82,2	82,3	79,0-85,5	0,626 <sup>b</sup>

†: Media (IC95%); \*significancia estadística p<0,05; a: prueba Chi<sup>2</sup>; b: Kruskal-Wallis; c: U de Mann-Whitney.

Después de evaluar el número de horas de sueño por noche y el puntaje total de la escala de PSQI, se puede resaltar que las mujeres reportaron un menor número de horas de sueño y un mayor puntaje global en la escala, en comparación con los hombres. Al observar la relación de las variables continuas de obesidad, se observa una tendencia inversamente proporcional con el número de horas de sueño, y directamente proporcional con el puntaje total de la escala. Sin embargo, estas correlaciones fueron débiles dado a que se obtuvieron valores del coeficiente de correlación de Spearman menores a 0.3 (Ver gráficos 5 y 6).

Gráfico 5. Correlación entre el número de horas de sueño por noche y las diferentes mediciones clínicas de obesidad.

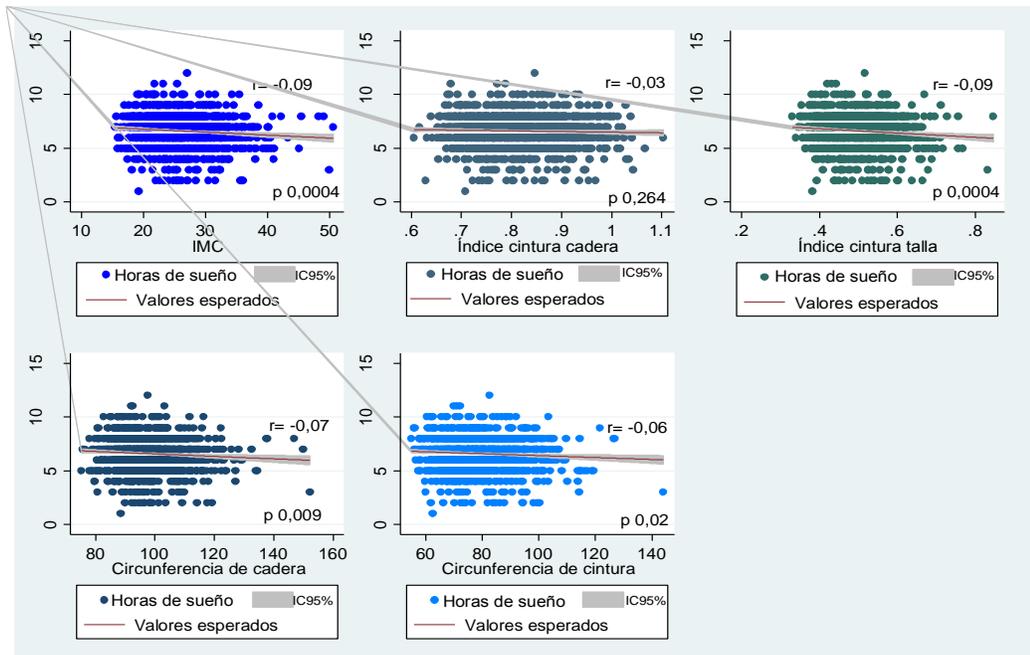
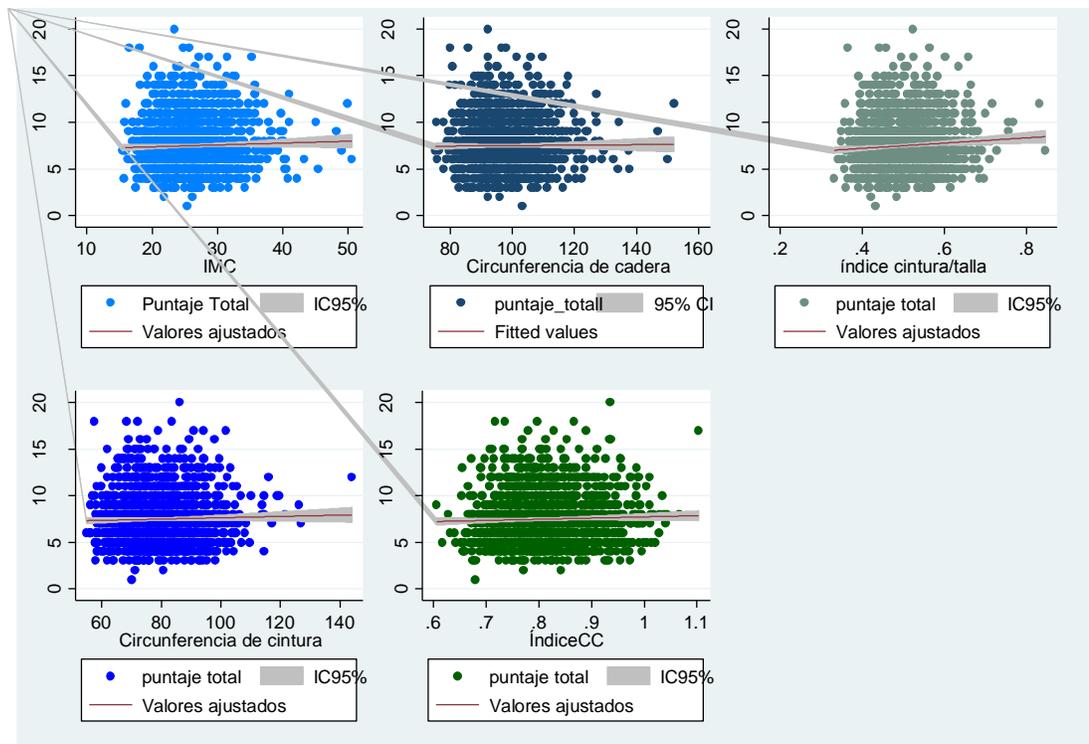


Gráfico 6. Distribución del puntaje total de la escala de Pittsburgh y las diferentes mediciones clínicas de obesidad.



En lo concerniente a la percepción de salud, la media de horas de sueño para las personas con apreciación mala de su estado de salud fue de 6,27 horas y un puntaje total del PSQI de 9,33, comparada con un estado de salud excelente, en el que la media de horas fue de 6,67 y la media del puntaje del PSQI de 6,77. La relación entre la duración y calidad del sueño con las demás variables de interés se puede apreciar en la tabla (Ver tabla 5).

Tabla 5. Distribución del número de horas de sueño y puntaje total PSQI en la línea basal. INEFACI, 2007.

Variable (n 1626)	Número de horas de sueño		Valor p <sup>a</sup>	Puntaje total PSQI		Valor p <sup>a</sup>
	X	IC 95%		X	IC95%	
<b>Sociodemográficas</b>						
<b>Sexo</b>			<b>0,041<sup>b</sup></b>			<b>&lt;0,01<sup>b</sup></b>
Masculino	6,71	6,59-6,83		7,01	6,79-7,22	
Femenino	6,55	6,47-6,45		7,69	7,52-7,85	
<b>Edad</b>	-0,13 <sup>c</sup>	-	<b>&lt;0,01<sup>c</sup></b>	0,14 <sup>c</sup>	-	<b>&lt;0,01<sup>c</sup></b>
<b>Estrato socioeconómico</b>			<b>0,359</b>			<b>0,522</b>
Estrato 1	6,70	6,41-6,99		7,53	6,99-8,07	
Estrato 2	6,63	6,53-6,73		7,45	7,26-7,64	
Estrato 3	6,61	6,50-6,72		7,43	7,22-7,64	
Estrato 4-6	6,11	5,69-6,54		8,05	7,24-8,87	
<b>Educación</b>			<b>0,095</b>			<b>0,007</b>
Primaria	6,51	6,40-6,62		7,69	7,48-7,90	
Secundaria	6,72	6,61-6,81		8,21	7,33-9,09	
Técnico/tecnólogo	6,38	6,00-6,76		7,30	7,10-7,49	
Superior	6,52	6,27-6,78		6,96	6,38-7,586	
Ninguna	6,59	6,11-7,08		7,38	6,90-7,85	
<b>Ingresos mensuales</b>			<b>0,940</b>			<b>0,601</b>
<SMLV	6,23	6,50-6,75		7,62	7,38-7,86	
1-2 SMLV	6,60	6,49-6,71		7,39	7,19-7,59	
2-4 SMLV	6,60	6,45-6,76		7,37	7,07-7,67	
>4 SMLV	6,57	6,29-6,87		7,48	6,85-8,10	
<b>Ocupación</b>			<b>0,336</b>			<b>0,004</b>
Comerciante	6,56	6,39-6,72		7,09	6,82-7,37	
Profesional/administrativo	6,44	6,21-6,68		7,19	6,78-7,60	
Trabajos generales	6,61	6,48-6,75		7,34	7,07-7,60	
Ama de casa	6,56	6,37-6,74		7,19	6,87-7,50	
otros	6,68	6,56-6,80		7,88	7,64-8,13	
<b>Comportamentales</b>						
<b>Tabaquismo</b>			<b>0,128</b>			<b>0,650</b>
No fumador	6,63	6,54-6,71		7,46	7,29-7,62	
Ex fumador	6,47	6,32-6,62		7,58	7,29-7,87	
Fumador actual	6,74	6,55-6,93		7,34	6,98-7,69	
<b>Alcohol</b>			<b>0,216<sup>b</sup></b>			<b>0,299<sup>b</sup></b>
No consumidor	6,54	6,41-6,67		7,63	7,38-7,88	
consumidor	6,64	6,55-6,72		7,40	7,25-7,56	
<b>Actividad física</b>			<b>0,038</b>			<b>0,002</b>
Insuficiente	6,57	6,54-6,77		7,66	7,43-7,89	
Moderada	6,70	6,57-6,83		7,13	6,88-7,37	
Alta	6,49	6,37-6,61		7,54	7,33-7,76	
<b>Clínicas</b>						
<b>Diabetes</b>			<b>0,012<sup>b</sup></b>			<b>0,002<sup>b</sup></b>
No	6,62	6,55-6,69		7,44	7,30-7,57	
Si	6,21	5,91-6,50		8,45	7,80-9,09	
<b>Síntomas depresivos</b>			<b>0,009<sup>b</sup></b>			<b>&lt;0,01<sup>b</sup></b>
Ausencia	6,74	6,63-6,85		6,52	6,34-6,71	
Presencia	6,53	6,44-6,62		7,95	7,77-8,12	
<b>Percepción de salud</b>			<b>0,007</b>			<b>&lt;0,01</b>
Excelente	6,67	6,47-6,88		6,77	6,39-7,14	
Bueno	6,72	6,63-6,82		7,02	6,84-7,19	
Regular	6,49	6,38-6,60		7,97	7,75-8,19	
Malo	6,27	5,84-6,70		9,33	8,41-10,3	
<b>IMC</b>			<b>0,001</b>			<b>0,482</b>
Bajo peso	6,77	6,29-7,24		7,45	7,24-7,66	
Normal	6,69	6,59-6,81		7,63	6,61-8,66	
Sobrepeso	6,63	6,51-6,74		7,42	7,21-7,64	
Obesidad	6,33	6,16-6,49		7,72	7,40-8,03	
<b>Índice cintura/talla</b>			<b>0,005</b>			<b>0,010</b>
No Obesidad	6,71	6,61-6,82		7,32	7,14-7,51	
Obesidad	6,48	6,38-6,59		7,67	7,47-7,87	
<b>Circunferencia de cintura</b>	-0,06 <sup>c</sup>	-	<b>0,020<sup>c</sup></b>	0,03 <sup>c</sup>	-	<b>0,306<sup>c</sup></b>
<b>Circunferencia de cadera</b>	-0,07 <sup>c</sup>	-	<b>0,009<sup>c</sup></b>	0,004 <sup>c</sup>	-	<b>0,859<sup>c</sup></b>
<b>Índice cintura cadera</b>	-0,03 <sup>c</sup>	-	<b>0,264<sup>c</sup></b>	0,029 <sup>c</sup>	-	<b>0,260<sup>c</sup></b>

a: Kruskal-Wallis; b: U de Mann-Whitney; c: Coeficiente de correlación de Spearman

Puesto que la relación que se desea evaluar en el presente estudio es con respecto al cambio tanto en la calidad como en la duración del sueño, el delta de estas dos variables de acuerdo con las diferentes covariables se muestra en la tabla 6. Los cambios se obtuvieron de la diferencia entre lo reportado por el participante en el segundo (2017) y el primer seguimiento (2007).

Tabla 6. Cambio en el número de horas de sueño y calidad del sueño 2007-2017

Variables (n=997)	Cambio en el número de horas de sueño por noche		Valor p	Cambio en el puntaje global de la escala		Valor p
	X	IC 95%		X	IC 95%	
<b>Sociodemográficas</b>						
<b>Sexo</b>			<b>0,373<sup>a</sup></b>			<b>0,576<sup>a</sup></b>
Masculino	-0,09	-0,27-0,09		0,20	-0,11-0,51	
Femenino	0,13	-1,12-0,15		0,04	-0,18-0,27	
<b>Edad</b>	0,15		<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>	-0,02		<b>0,609<sup>b</sup></b>
<b>Estrato socioeconómico</b>			<b>0,329<sup>c</sup></b>			<b>0,309<sup>d</sup></b>
Estrato 1	0,04	-0,42-0,51		0,33	-0,32-0,97	
Estrato 2	-0,05	-0,21-0,12		0,02	-0,23-0,28	
Estrato 3	0,03	-0,13-0,19		0,12	-0,16-0,40	
Estrato 4-6	-0,41	-0,94-0,13		0,45	-0,82-1,72	
<b>Educación</b>			<b>0,067<sup>c</sup></b>			<b>0,203<sup>c</sup></b>
Primaria	0,16	-0,02-0,34		0,06	-0,21-0,35	
Secundaria	-0,18	-0,34- -0,02		0,20	-0,07-0,47	
Técnico/tecnólogo	-0,09	-0,63-0,45		0,27	-0,57-1,12	
Superior	0,16	-0,16-0,48		-0,54	-1,16-0,06	
Ninguna	0,07	-0,80-0,95		-0,14	-1,20-0,91	
<b>Ingresos mensuales</b>			<b>0,041<sup>d</sup></b>			<b>0,124<sup>d</sup></b>
<SMLV	-0,01	-0,22-0,20		0,22	-0,11-0,56	
1-2 SMLV	0,03	-0,12-0,19		-0,0007	-0,27-0,26	
2-4 SMLV	-0,13	-0,38-0,12		0,15	-0,26-0,58	
>4 SMLV	0,02	-0,61-0,24		-0,07	-0,73-0,58	
<b>Ocupación</b>			<b>&lt;0,001<sup>d</sup></b>			<b>0,039<sup>d</sup></b>
Comerciante	-0,13	-0,35-0,08		0,33	-0,70-0,73	
Profesional/administrativo	-0,03	-0,36-0,29		-0,30	-0,86-0,25	
Trabajos generales	-0,18	-0,41-0,05		0,45	0,08-0,82	
Ama de casa	0,02	-0,26-0,29		-0,20	-0,47-0,43	
otros	0,13	-0,06-0,34		-0,14	-0,46-0,17	
<b>Comportamentales</b>						
<b>Tabaquismo</b>			<b>0,794<sup>c</sup></b>			<b>0,706<sup>c</sup></b>
No fumador	0,0006	-0,13-0,14		0,06	-0,16-0,29	
Ex fumador	0,008	-0,24-0,23		0,13	-0,24-0,50	
Fumador actual	-0,13	-0,43-0,17		0,16	-0,34-0,66	
<b>Alcohol</b>			<b>&lt;0,01<sup>a</sup></b>			<b>0,629<sup>a</sup></b>
No consumidor	0,17	-0,04-0,38		-0,54	-0,39-0,28	
consumidor	-0,10	-,023-0,03		0,16	-0,55-0,37	
<b>Actividad física</b>			<b>0,384<sup>d</sup></b>			<b>0,77<sup>d</sup></b>
Insuficiente	-0,04	-0,24-0,15		0,06	-0,23-0,37	
Moderada	0,009	-0,22-0,20		0,18	-0,17-0,53	
Alta	-0,002	-0,18-0,17		0,05	-0,23-0,35	
<b>Clínicas</b>						
<b>Diabetes</b>			<b>0,063<sup>a</sup></b>			<b>0,693<sup>a</sup></b>
No	-0,04	-0,16-0,06		0,12	-0,06-0,30	
Si	0,45	0,01-0,89		-0,29	-1,22-0,64	
<b>Síntomas depresivos</b>			<b>0,937<sup>a</sup></b>			<b>0,018<sup>a</sup></b>
Ausencia	-0,06	-0,25-0,11		0,51	0,24-0,78	

Tabla 5. Continuación

Variables (n=997)	Cambio en el número de horas de sueño por noche		Valor p	Cambio en el puntaje global de la escala		Valor p
	X	IC 95%		X	IC 95%	
<b>Clínicas</b>						
Presencia	0,003	-0,13-0,14		-0,11	-0,34-0,12	
<b>Percepción de salud</b>			<b>0,024<sup>c</sup></b>			<b>0,267<sup>c</sup></b>
Excelente	0,19	-0,18-0,57		-0,03	-0,65-0,59	
Bueno	-0,04	-0,20-0,12		0,07	-0,17-0,30	
Regular	-0,11	-0,28-0,06		0,26	-0,04-0,56	
Malo	0,63	-0,07-1,36		-0,98	-2,07-0,11	
<b>IMC</b>			<b>0,798<sup>c</sup></b>			<b>0,160<sup>d</sup></b>
Bajo peso	-0,36	-1,04-0,32		0,26	-1,06-1,58	
Normal	-0,06	-0,24-0,11		0,007	-0,28-0,30	
Sobrepeso	-0,01	-0,19-0,16		0,18	-0,10-0,46	
Obesidad	0,09	-0,15-0,33		0,11	-0,31-0,52	
<b>Índice cintura/talla</b>			<b>0,312<sup>a</sup></b>			<b>0,810<sup>e</sup></b>
No Obesidad	-0,08	-0,24-0,08		0,15	-0,10-0,41	
Obesidad	0,05	-0,10-0,20		0,33	-0,22-0,29	
<b>Circunferencia de cintura</b>	0,004	-	<b>0,884<sup>f</sup></b>	0,02	-	<b>0,545<sup>f</sup></b>
<b>Circunferencia de cadera</b>	-0,02	-	<b>0,55<sup>f</sup></b>	0,06	-	<b>0,05<sup>f</sup></b>
<b>Índice cintura cadera</b>	0,03	-	<b>0,38<sup>f</sup></b>	-0,03	-	<b>0,29<sup>f</sup></b>

a: U de Mann-Whitney; b: Coeficiente de correlación de Spearman; c: Kruskal-Wallis; d: ANOVA; e: t-student; f: Coeficiente de correlación de Pearson.

En otro escenario, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los ingresos mensuales y el cambio en el número de las horas (p 0,04), sin embargo, esta diferencia no se presentó en la calidad del sueño (p 0,12). La ocupación se relacionó con una disminución en el número de horas en todas las categorías excepto para los grupos de ama de casa y otras ocupaciones donde se presentó un incremento promedio de 0,02 y 0,13 horas, respectivamente; por otra parte, los profesionales, las amas de casa y la categoría de otras ocupaciones tuvieron un cambio negativo en el delta del puntaje, indicando una mejora en la calidad del sueño, comparado con las categorías de comerciante y trabajos generales donde la calidad del sueño empeoró.

El ser fumador y consumidor de alcohol se relacionó con una pérdida de horas de sueño y con un incremento en la pobre calidad del mismo, sin embargo, las diferencias intra grupos no fueron estadísticamente significativas para la calidad del sueño. Por último, en lo referente a la obesidad teniendo en cuenta los diferentes índices clínicos de medición, a pesar de relacionarse con una disminución en el

número de horas de sueño y con una mala calidad del mismo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas entre los grupos.

Lo anterior nos permite identificar que al igual que se presentaron cambios en la duración del sueño y el puntaje total de la escala, se dieron cambios en la distribución de las cuatro categorías de problemas de sueño según la escala de Pittsburgh, en la población que tuvo las dos mediciones. (Ver tabla 6).

Tabla 7. Cambio en las categorías de la escala 2007-2017

Problemas del sueño INEFAC I 2007	Problemas del sueño INEFAC II 2017								Total	
	Sin problemas		Merece atención médica		Atención médica y tratamiento		Problema grave del sueño			
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
Sin problemas	16	16,33	72	73,47	10	10,20	0	0,00	98	100,0
Merece atención médica	55	11,51	258	53,97	163	34,10	2	0,42	478	100,0
Atención médica y tratamiento	21	5,44	134	34,72	219	56,74	12	3,11	386	100,0
Problemas graves del sueño	0	0,00	2	10,00	14	70,00	4	20,00	20	100,0

Como es evidente, se presentó un cambio en la distribución de todas las categorías posterior al seguimiento, donde la mayor migración se dio hacia las categorías de atención médica y atención médica con tratamiento, lo cual, es consistente con los resultados descritos anteriormente para los cambios en la calidad y duración del sueño. Como resultado del análisis estratificado se evidenciaron como posibles variables modificadoras de efecto la educación, el consumo de alcohol, síntomas depresivos y actividad física. Sin embargo, al realizar los modelos de regresión lineal con el delta del puntaje y el número de horas de sueño, no se evidenció significación estadística con ninguna de estas interacciones, por lo cual no fueron incluidas en los modelos finales.

### 10.3 ANÁLISIS DE PÉRDIDAS

Inicialmente fue creada una variable para predecir la participación en el segundo seguimiento 2013-2016. Enseguida, se corrió un modelo de regresión para observar la probabilidad marginal de participación teniendo en cuenta las variables que

podrían estar asociadas con el desenlace. Posteriormente, se predijo la probabilidad de participar o no en el estudio y a cada sujeto se le asignó una probabilidad de estar expuesto o no, en función de los factores confusores (Ver gráfico. 8). Una vez calculadas las dos probabilidades condicionadas, utilizando el método de propensión fueron creados los pesos muestrales con el inverso de la probabilidad y con ellos fueron ajustados todos los modelos. En la tabla 7 se pueden observar las características sociodemográficas y clínicas de los participantes y no participantes de la cohorte.

Gráfico 7. Probabilidad de participación de acuerdo a las características basales INEFAC I, 2007.

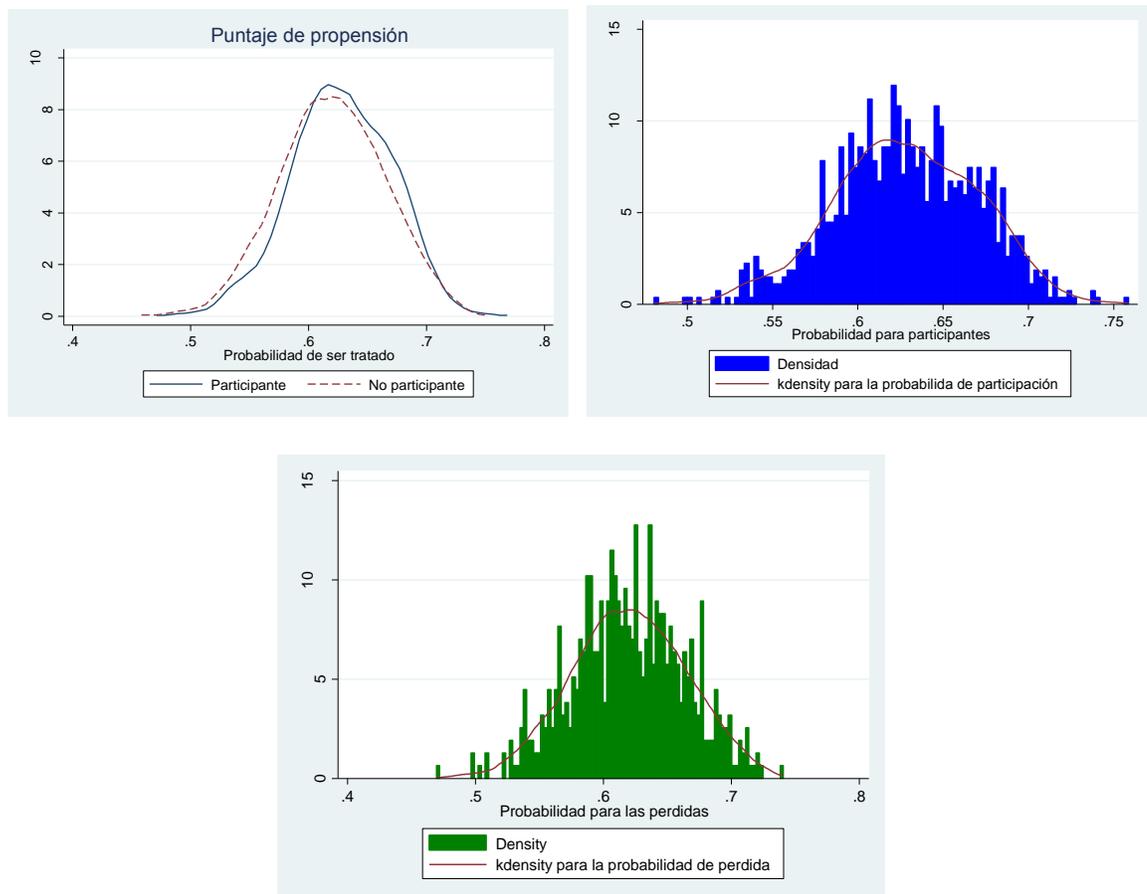


Tabla 8. Distribución de las variables sociodemográficas y clínicas según la participación en INEFAC I.

Variable	Participantes (997)		No participantes (629)		Valor p
	%*	IC95%	%*	IC95%	
<b>Sexo (Hombre. Ref)</b>	68,9	66,0-71,7	64,7	60,9-68,4	0,07
Edad <sup>‡</sup>	43,0	42,2-43,8	41,0	40,8-43,0	0,08
<b>Estrato (nivel 1)</b>					0,03
Nivel 2	50,1	47,0-53,2	46,8	42,9-50,7	
Nivel 3	40,6	37,5-43,6	39,2	35,4-43,1	
Nivel 4-6	2,90	1,86-3,95	4,15	2,58-5,71	
<b>Años de educación<sup>‡</sup></b>	8,0	7,59-8,11	7,5	7,41-8,11	0,61
<b>Ingresos</b>					0,32
< 1SMLV	33,4	30,5-36,4	35,2	31,4-38,9	
1-2 SMLV	43,8	40,7-46,9	39,5	35,6-43,3	
2-4 SMLV	17,1	14,8-19,5	19,6	14,8-19,5	
>4 SMLV	5,52	4,10-6,94	5,6	4,10-6,94	
<b>Ocupación</b>					0,96
Comerciante	20,5	18,0-23,0	20,2	17,0-23,3	
Profesionales	7,70	5,60-9,80	7,34	5,72-8,96	
Trabajos generales	23,3	20,7-25,9	23,9	20,5-27,2	
Ama de casa	11,5	9,57-13,5	10,4	8,02-12,8	
Otros	37,2	34,2-40,2	37,7	33,9-41,5	
<b>Tabaquismo</b>					0,33
No fumador	64,3	61,4-67,3	62,9	59,1-66,7	
Ex fumador	21,3	18,8-23,9	24,2	20,9-27,6	
Fumador actual	14,2	12,0-16,4	12,7	10,1-15,3	
<b>Consumo de alcohol (No. Ref)</b>	69,8	66,9-72,6	69,9	65,9-73,2	0,92
<b>Actividad física</b>					0,44
Insuficiente	34,4	31,4-37,3	37,0	33,2-40,8	
Moderada	27,7	24,9-30,5	28,0	34,5-31,5	
Alta	37,8	34,7-40,8	34,9	31,1-38,6	
<b>Diabetes (No. Ref)</b>	4,98	3,62-6,34	6,97	4,93-9,01	0,09
<b>Síntomas depresivos (No. Ref)</b>	79,4	76,9-81,9	78,5	75,3-81,8	0,68
<b>Percepción de salud</b>					0,35
Excelente	9,32	7,52-11,1	10,3	7,95-12,7	0,35
Buena	45,2	42,1-48,3	48,3	44,4-52,2	
Regular	41,5	38,4-44,5	37,0	33,2-40,8	
Mala	3,91	2,70-5,11	4,29	2,70-5,87	
<b>Índice cintura/talla (No obesidad. Ref)</b>	50,8	47,6-53,9	46,5	42,4-50,5	0,09
<b>Índice cintura/cadera (No obesidad. Ref)</b>	14,8	12,4-16,9	15,1	12,2-18,0	0,81
<b>IMC<sup>†</sup></b>	26,7	25,9-57,5	25,8	25,4-26,5	0,54
<b>Circunferencia de cadera<sup>†</sup></b>	98,0	97,4-98,5	97,5	96,7-98,3	0,16
<b>Circunferencia de cintura<sup>†</sup></b>	79,8	79,1-80,5	79,5	78,5-80,5	0,33

Con los resultados obtenidos mediante el análisis de propensión y las pruebas de hipótesis se puede concluir que las pérdidas al seguimiento no fueron diferenciales, teniendo en cuenta las variables que se identificaron de acuerdo a la revisión de la literatura que pudieran estar relacionadas con el desenlace.

#### 10.4 ANÁLISIS LONGITUDINAL

Para los 997 participantes que hicieron parte del seguimiento, su mediana de edad fue de 50.8 años (IC 95% 50,0-51,6). El 57,1 % de las personas evaluadas

identificaron su raza como mestiza y un 39,1 % como blanca. El 38,9 % de los participantes no tenía ningún tipo de seguridad social y 43,9 % pertenecían a estrato socioeconómico dos. En cuanto al consumo de alcohol y tabaco, el 66,3 % (IC 95% 63,3-69,2) consumían bebidas alcohólicas, el 71,6 % (IC 95% 68,7-74,4) fueron no fumadores y el 7,04 % fumadores actuales.

Los síntomas depresivos se presentaron en el 78,1 % de los participantes, la en el 9,03 % y la hipertensión en el 25,7 %. La obesidad según el IMC, fue del 26,3 %, presentándose en mayor proporción en las mujeres (30,1 %) con respecto a los hombres (18,2 %). Por el contrario, el índice cintura/talla arrojó una prevalencia de obesidad global del 68,8 %, siendo del 68,3 % en mujeres y 70,1 % en hombres. En la tabla 8 se describen en detalle las variables sociodemográficas, comportamentales y clínicas de los participantes en el seguimiento 2017.

Tabla 9. Variables sociodemográficas, clínicas y comportamentales para el año 2017, de los participantes con los dos seguimientos de la cohorte INEFAC.

Variable	Femenino (n 697)		Masculino (n 300)		Total (n 997)		Valor p
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Sociodemográficas</b>							
<b>Edad†</b>	50,9	49,9-51,9	50,6	49,2-52,0	50,8	50,0-51,6	0,878 <sup>a</sup>
<b>Raza</b>							0,605 <sup>b</sup>
Blanca	39,6	35,8-43,2	37,9	32,4-43,5	39,1	35,9-42,1	
Mestiza	56,3	52,6-60,0	58,9	53,3-64,5	57,1	54,0-60,2	
Negra	0,59	0,01-1,16	0,70	0,26-1,66	0,62	0,12-1,12	
No sabe	3,53	2,14-4,93	2,41	0,64-4,18	3,18	2,07-4,28	
<b>Seguridad social</b>							<0,001 <sup>b</sup>
Beneficiario	29,9	26,4-33,3	31,2	27,7-34,7	25,5	22,7-28,2	
Cotizante	15,9	11,7-20,1	44,9	39,2-50,6	35,6	32,5-38,6	
Ninguna	38,9	35,2-42,6	39,1	33,5-44,7	38,9	35,9-42,0	
<b>Estrato socioeconómico</b>							0,266 <sup>b</sup>
Estrato 1	10,6	8,23-12,9	9,40	6,01-12,8	10,2	8,27-12,1	
Estrato 2	42,9	39,2-46,6	46,2	40,5-51,9	43,9	40,8-47,1	
Estrato 3	41,8	38,0-45,5	37,8	32,2-43,3	40,5	37,4-43,6	
Estrato 4/6	4,76	3,14-6,38	6,55	3,69-9,40	5,32	3,90-6,75	
<b>Educación</b>							0,859 <sup>b</sup>
Primaria	20,5	17,4-23,6	19,6	16,5-22,6	19,9	17,4-22,6	
Secundaria	40,9	37,1-44,7	40,1	34,246.1	40,6	37,4-43,8	
Técnico/tecnólogo	9,92	7,59-12,2	11,8	7,90-15,7	10,5	8,49-12,5	
Superior	9,12	6,88-11,4	10,1	6,47-13,7	9,41	7,50-11,3	
Ninguna	19,6	16,5-22,6	19,0	14,3-23,8	19,4	16,8-21,9	
<b>Estado civil</b>							<0,001 <sup>b</sup>
Soltero	25,6	22,3-28,8	21,7	16,9-26,5	24,3	21,6-27,1	
Casado	32,1	28,5-35,6	46,1	40,4-51,8	36,5	33,5-39,6	
Viudo	12,3	9,89-14,8	3,65	1,53-5,79	9,59	7,76-11,4	
Divorciado/separado	10,3	7,98-12,5	8,14	50,1-11,3	9,59	7,74-11,4	
Unión libre	19,7	16,7-22,7	20,2	15,7-24,9	19,9	17,4-22,4	
<b>Ocupación actual</b>							<0,001 <sup>b</sup>

Tabla 8. Continuación

Variable	Femenino (n 697)		Masculino (n 300)		Total (n 997)		Valor p
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC 95%	
<b>Sociodemográficas</b>							
Comerciante	17,8	14,9-20,7	23,0	18,2-27,9	19,4	16,9-21,9	
Profesional/ administrativo	12,8	10,3-15,4	18,4	13,9-22,9	14,6	12,4-16,8	
Trabajos generales	16,5	13,7-19,4	28,8	23,6-34,0	20,4	17,8-22,9	
Ama de casa	35,9	32,4-39,6	3,16	3,04-9,38	24,8	22,1-27,5	
Otros	16,8	14,0-19,6	29,3	24,1-34,6	20,7	18,2-23,3	
<b>Comportamentales</b>							
<b>Tabaquismo</b>							
No fumador	80,2	77,2-83,2	52,9	47,2-58,6	71,6	68,7-74,4	<0,001 <sup>b</sup>
Exfumador	15,1	12,3-17,8	34,9	29,4-40,3	21,4	18,7-23,9	
Fumador actual	4,67	3,06-6,27	12,2	8,38-15,9	7,04	5,40-8,68	
<b>Alcohol No consumidor (Ref)</b>							
Consumidor	57,0	53,3-60,7	86,1	82,1-90,1	66,3	63,3-69,2	<0,001 <sup>b</sup>
<b>Actividad física</b>							
Insuficiente	49,5	45,7-53,3	41,9	36,2-47,5	47,1	43,9-50,2	0,037 <sup>b</sup>
Moderada	19,6	16,6-22,6	18,9	14,5-23,5	19,4	16,9-21,9	
Alta	30,9	27,4-34,3	39,1	33,5-44,7	33,5	30,5-36,5	
<b>Clínicas</b>							
<b>Síntomas depresivos Ausencia (Ref)</b>							
Presencia	81,4	78,4-84,3	70,7	65,5-75,9	78,1	75,4-80,6	<0,001 <sup>b</sup>
<b>Problemas del sueño</b>							
Sin problemas	8,63	6,50-10,8	11,1	7,49-14,8	9,42	7,57-11,3	0,023 <sup>b</sup>
Merece atención medica	45,9	42,0-49,5	53,1	47,4-58,8	48,1	44,9-51,3	
Merece atención médica y tratamiento	43,8	40,0-47,5	33,6	28,2-39,1	40,6	37,5-43,7	
Problema grave del sueño	1,76	0,07-2,74	2,05	0,04-3,68	1,85	1,00-2,70	
<b>Horas de sueño</b>							
Diabetes No(Ref)	6,56	6,45-6,67	6,67	6,52-6,83	6,59	6,50-6,68	0,643 <sup>a</sup>
Si	8,01	5,99-10,0	10,9	7,42-14,5	9,03	7,25-10,8	0,102 <sup>b</sup>
<b>Hipertensión Arterial No( Ref)</b>							
Si	26,1	22,8-29,3	25,2	20,2-30,2	25,7	23,0-28,5	0,800 <sup>b</sup>
<b>IMC</b>							
Bajo peso	1,08	0,02-1,89	1,78	0,02-3,32	1,30	0,05-2,04	
Normal	30,9	27,4-34,4	38,1	32,5-43,7	33,2	30,2-36,2	
Sobrepeso	37,9	34,2-41,6	41,9	36,2-47,5	39,2	36,1-42,3	
Obesidad	30,1	26,6-33,5	18,2	13,8-22,6	26,3	23,5-29,0	
<b>Índice cintura/talla No obesidad (Ref)</b>							
Obesidad	68,3	64,8-71,8	70,1	64,8-75,4	68,8	65,8-71,7	0,515 <sup>b</sup>
<b>Circunferencia de cintura</b>							
Circunferencia de cintura	83,0	82,2-83,5	88,9	87,6-90,2	84,9	84,2-85,6	<0,001 <sup>c</sup>
<b>Circunferencia de cadera</b>							
Circunferencia de cadera	100,7	99,9-101,6	95,6	94,6-96,5	99,1	98,5-99,8	<0,001 <sup>c</sup>
<b>Índice de cintura cadera</b>							
Índice de cintura cadera	0,82	0,82-0,83	0,93	0,92-0,94	0,86	0,85-0,86	<0,001 <sup>a</sup>

†: Media (IC95%); \*significancia estadística p<0,05; a: U de Mann-Whitney b: prueba chi2 c: Prueba t-student.

## 10.5 MODELOS DE REGRESIÓN MULTIVARIABLE

Los modelos utilizados para la evaluación de la obesidad junto con las covariables identificadas por medio de la literatura que se encontraban asociadas con los cambios en la calidad y la duración del sueño, fueron aproximaciones a la normal

de modelos de regresión lineal múltiple, teniendo en cuenta la distribución de las variables de respuesta (ver gráficos 9 y 10 ).

Gráfico 8. Distribuciones del delta del puntaje total de la escala de Pittsburgh para calidad del sueño.

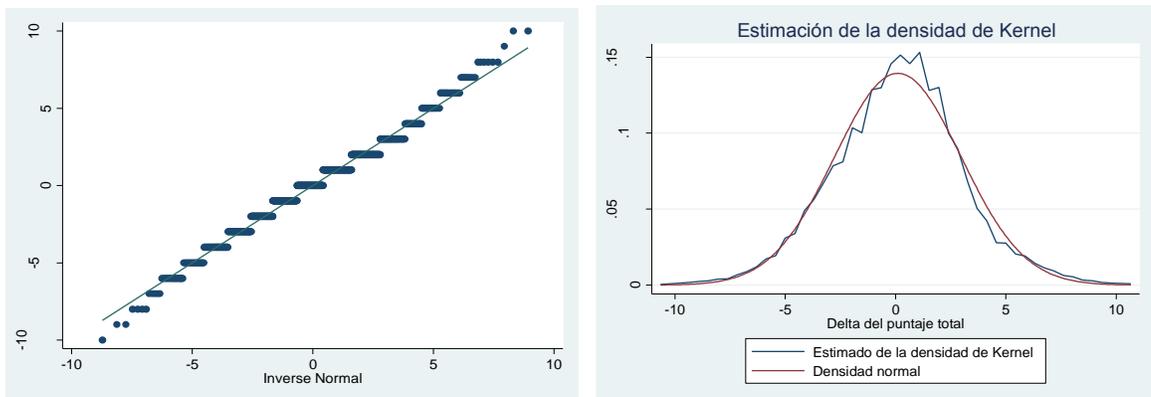
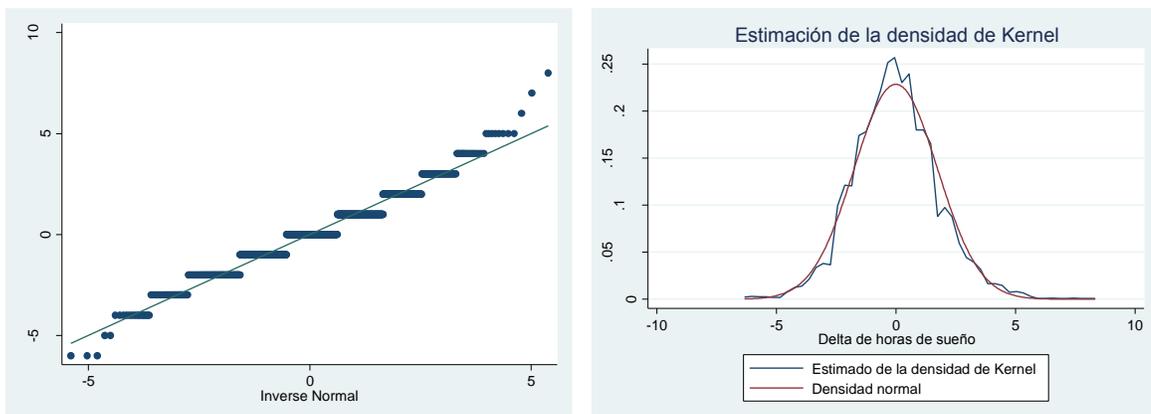


Gráfico 9. Distribución del delta del número de horas de sueño por noche.



Como se mencionó anteriormente, teniendo en cuenta que se tienen diferentes mediciones de obesidad, inicialmente se realizaron modelos por separado para cada uno de ellos, y posteriormente se procedió a correr una regresión lineal múltiple incluyendo todos los índices clínicos de obesidad. Sin embargo, al momento de la verificación del modelo se encontró multicolinealidad con las variables de

circunferencia de cintura y cadera con  $VIF > 10$ , motivo por el cual, estas variables fueron excluidas del modelo final.

**10.5.1 Modelo de regresión lineal múltiple para los cambios en la duración del sueño.** En este modelo se evaluó la asociación entre los índices clínicos de obesidad IMC, índice cintura/talla e índice cintura cadera, junto con las variables que se asociaron a los cambios en la duración del sueño en la cohorte INEFAC. Dentro de los aspectos importantes de resaltar se encuentran que las personas que reportaron un estrato socioeconómico mayor a cuatro presentaron una disminución promedio en el número de horas de sueño de 0,62 horas (IC95% -1,19; -0,046), comparado con la categoría de referencia (estrato uno). Igualmente, la percepción de salud regular tuvo un impacto negativo en el número de horas de sueño posterior a los 7 años de seguimiento, evidenciando que los participantes que identificaron su estado de salud como regular en la línea basal tuvieron en promedio 0,53 horas de sueño menos en el seguimiento, comparado con un estado de salud excelente, pudiendo ser esta diferencia tan grande como -0,86 o tan pequeña como -0,20 horas ( $p < 0,01$ ).

Al contrario de lo observado en el análisis bivariado la obesidad medida con el IMC y el índice cintura talla no tuvo un impacto estadísticamente significativo con la disminución de las horas de sueño al ser ajustado por las variables confusoras. En contraste, el ICC se asoció con un mayor número de horas de sueño en las personas obesas comparada con las no obesas ( $\beta$  0,29 IC95% 0,01-0,58).

En la tabla 9 se encuentra de forma detallada el modelo para el cambio en las horas de sueño.

Tabla 10. Modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el número de horas de sueño por noche ajustado por variables confusoras.

<b>Cambio en el número de horas de sueño</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Error est. Robusto</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>	
<b>Sexo (Mujer, Ref)</b>	0,066	0,118	0,57	-0,165	0,299
<b>Edad</b>	0,009	0,005	0,06	-0,004	0,018
<b>Estrato (Estrato 1, Ref)</b>					
Estrato 2	0,075	0,215	0,73	-0,347	0,497
Estrato 3	0,034	0,220	0,87	-0,398	0,467
Estrato 4-6	-0,622	0,293	0,03	-1,199	-0,046
<b>Años de educación</b>	-0,010	0,016	0,52	-0,040	0,021
<b>Ocupación actual (Comerciante, Ref)</b>					
Profesional/administrativo	-0,009	0,186	0,95	-0,374	0,355
Trabajos generales	-0,038	0,129	0,76	-0,292	0,241
Ama de casa	0,081	0,1521	0,59	-0,215	0,378
Otros	0,137	0,128	0,28	-0,115	0,390
<b>Ingresos mensuales (&lt;SMLV, Ref)</b>					
1 -2 SMLV	0,007	0,111	0,94	-0,211	0,227
2-4 SMLV	0,035	0,144	0,80	-0,248	0,318
> 4 SMLV	0,092	0,192	0,63	-0,287	0,471
<b>Diabetes mellitus (No, Ref)</b>	0,021	0,216	0,92	-0,403	0,445
<b>Tabaquismo (No fumador, Ref)</b>					
Ex fumador	-0,121	0,123	0,32	-0,364	0,120
Fumador actual	-0,091	0,133	0,49	-0,353	0,170
<b>Alcohol (No consumo, Ref)</b>	-0,195	0,104	0,06	-0,400	0,009
<b>Síntomas depresivos (Ausencia, Ref)</b>	-0,055	0,099	0,57	-0,249	0,138
<b>Percepción de salud (Excelente, Ref)</b>					
Bueno	-0,217	0,158	0,17	-0,528	0,094
Regular	-0,535	0,167	<0,01	-0,864	-0,206
Malo	-0,260	0,334	0,43	-0,916	0,395
<b>Actividad física (Insuficiente, Ref)</b>					
Moderada	-0,008	0,118	0,94	-0,240	0,223
Alta	-0,111	0,109	0,30	-0,325	0,102
<b>IMC</b>	-0,021	0,014	0,13	-0,048	0,006
<b>Índice cintura/cadera (no obesidad abdominal, Ref)</b>	0,298	0,146	0,04	0,104	0,585
<b>Índice cintura/talla (No obesidad, Ref)</b>	-0,074	0,131	0,57	-0,332	0,184
<i>Constante</i>	5,710	0,613	<0,01	4,506	6,914

**10.5.1.1 Diagnóstico del modelo para el cambio en el número de horas de sueño.** La especificación del modelo final se realizó teniendo en cuenta el comando linktest, el cual es utilizado para detectar un posible error de especificación en el modelo, por tanto, el propósito del presente test es verificar si no existen otros predictores estadísticamente significativos capaces de explicar el modelo excepto de si fuera por azar (Ver Tabla 10). Teniendo en cuenta que el valor predicho del modelo  $\hat{y}$  es estadísticamente significativo y el cuadrado de este ( $\hat{y}^2$ ) no lo es, podemos sugerir que las variables ingresadas en el modelo

predicen apropiadamente el desenlace, es decir que el modelo se encuentra especificado correctamente.

Tabla 11. Linktest del modelo final para el cambio en el número de horas de sueño.

Enlace	Coefficiente	Error estándar robusto	Valor p	IC 95%
_hat	0,9997	0,040	<0,01	0,92;1,08
_hatsq	0,0005	0,021	0,98	-0,04;0,42
_cons	-0,0007	0,051	0,98	-0,10;0,99

Sumado a lo anterior fue evaluado el factor de inflación de la varianza, donde se pudo identificar que las variables predictoras incluidas en el modelo no presentaban multicolinealidad. (Ver tabla 11)

Tabla 12. Factor de inflación de la varianza (VIF) para el modelo del cambio de horas de sueño.

Variable	VIF	Tolerancia (1/VIF)
Edad	1,78	0,56
Sexo	1,33	0,76
Estrato	1,29	0,77
Años de educación	1,96	0,51
Ocupación actual	1,22	0,81
Ingresos mensuales	1,32	0,75
Tabaquismo	1,16	0,81
Alcohol	1,12	0,89
Actividad física	1,04	0,95
Síntomas depresivos	1,09	0,91
Percepción de salud	1,16	0,85
Diabetes	1,07	0,93
IMC	2,13	0,46
ICCI	1,28	0,78
Índice cintura/talla	2,43	0,471
<b>Promedio del VIF</b>	<b>1,38</b>	

**10.5.1.2 Normalidad, homocedasticidad y linealidad de los residuos.** Es importante mencionar que la evaluación de estos supuestos se realizó con el modelo sin ajustar, teniendo en cuenta que la opción [pweight] utilizada para el ajuste no permite la predicción de los residuales. En la evaluación de la normalidad de los residuos se pudo observar que estos presentaron una distribución normal evaluada gráficamente (Ver gráficos 11 y 12). Del mismo modo, se pudo evidenciar que las variables continuas de edad, años de educación e IMC no mostraron una

relación lineal, contrario a lo observado en el análisis exploratorio (ver gráfico 13). Por el contrario, la homocedasticidad de los residuos tuvieron una relación lineal (ver gráfico 14). Sin embargo, esto no constituyó un problema teniendo en cuenta que el modelo ajustado con los pesos muestrales realiza por defecto un modelo de regresión robusta.

Gráfico 10. Distribución de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en las horas de sueño versus la distribución normal de Kernel.

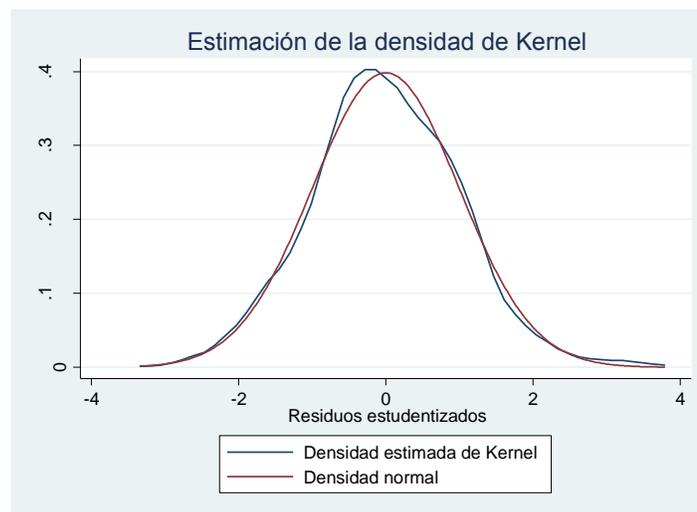


Gráfico 11. Normalidad de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en el número de horas de sueño.

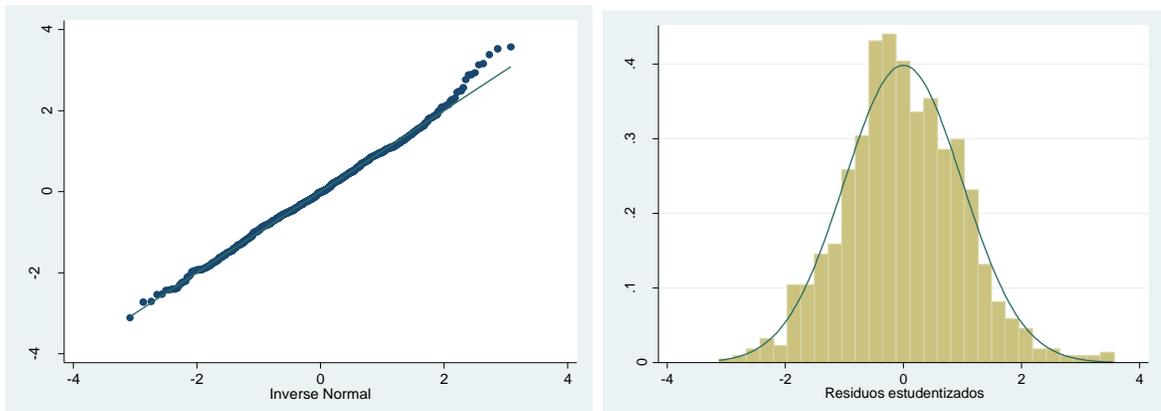


Gráfico 12. Linealidad de los residuos estudentizados para las variables continuas del modelo para el cambio en el número de horas de sueño.

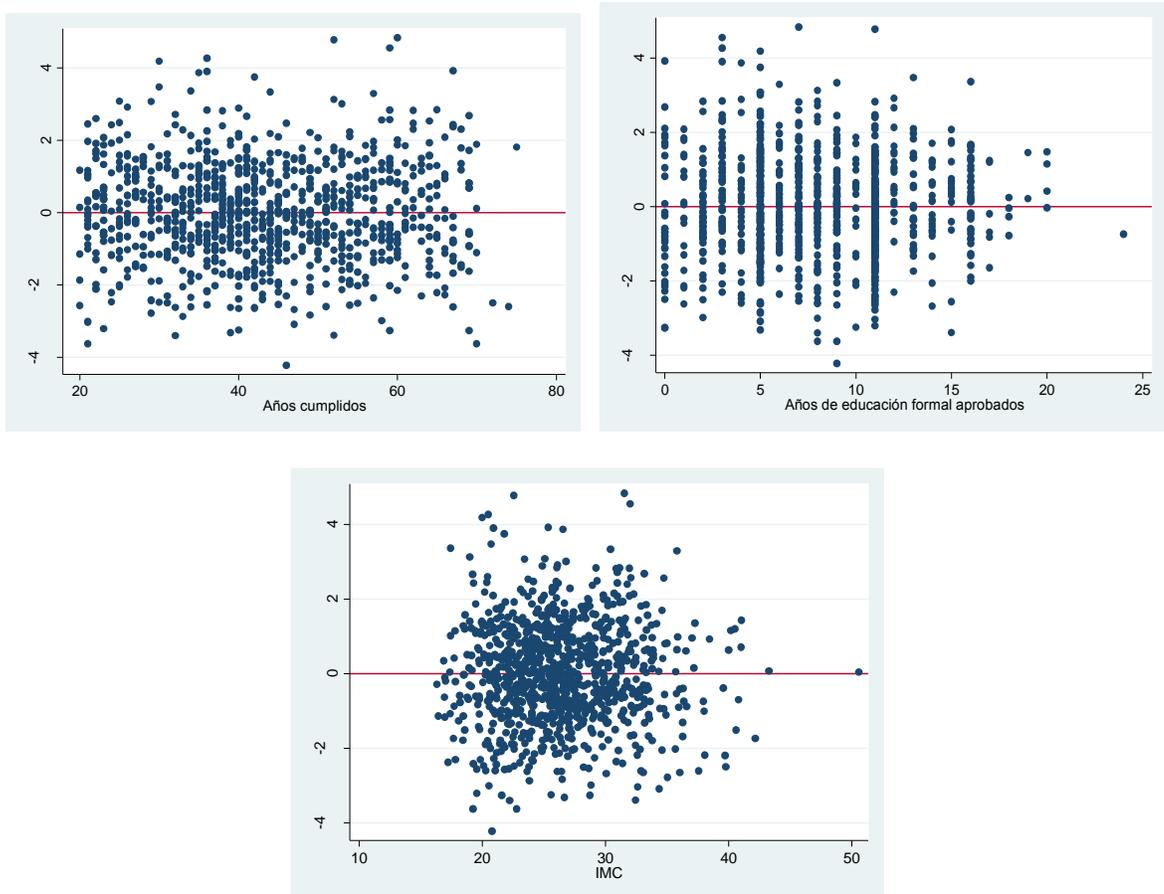
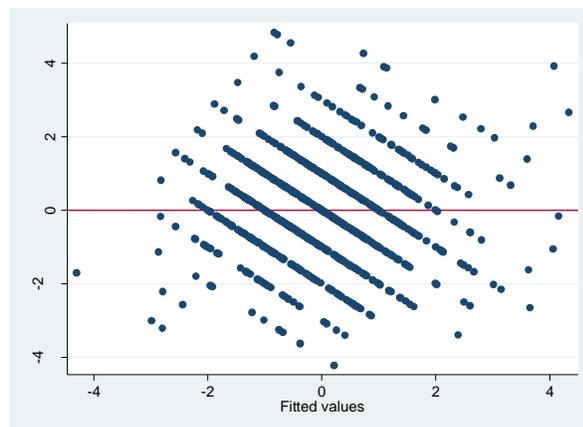


Gráfico 13. Homocedasticidad de los residuos del modelo para el cambio en el número de horas de sueño.



**10.5.1.3 Evaluación de datos influyentes.** En la evaluación de los datos influyentes o extremos se puede observar que existen algunos puntos con valores elevados para el leverage y los residuales normalizados, sin embargo, queda en evidencia que estos valores se caracterizan por mantener una tendencia a un alto leverage y un bajo residuo normalizado o viceversa. Otro aspecto de resaltar fue que ninguno de los leverage excedió un punto de apalancamiento superior a 2 por lo cual, se podrían considerar como predictores no influyentes. (Ver gráfico 15). Para corroborar lo dicho anteriormente se procedió a trazar los valores para los DF\_betas del modelo contra la identificación de los participantes del estudio, mostrando que ninguno de los DF\_beta excedió los valores de 0,28 y -0,28 dejando en evidencia que no existen observaciones potencialmente problemáticas. (Ver gráfico 16).

Gráfico 14. Residuales normalizados vs Leverage para el modelo de regresión lineal múltiple del cambio en el número de horas de sueño.

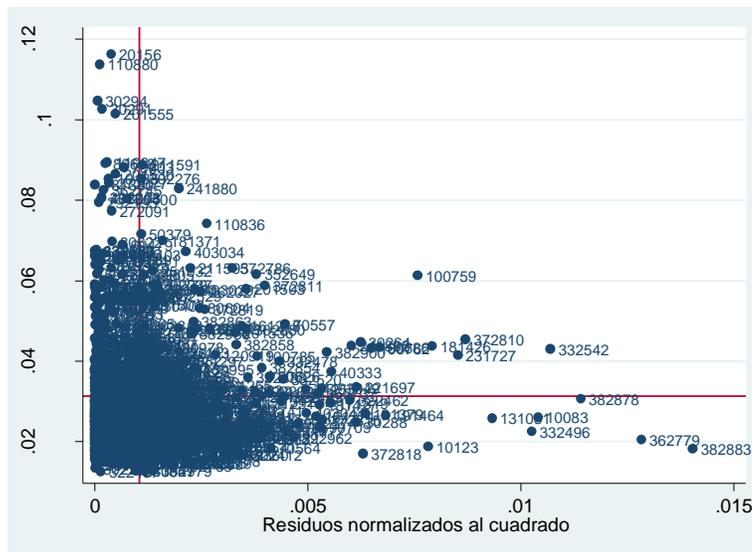
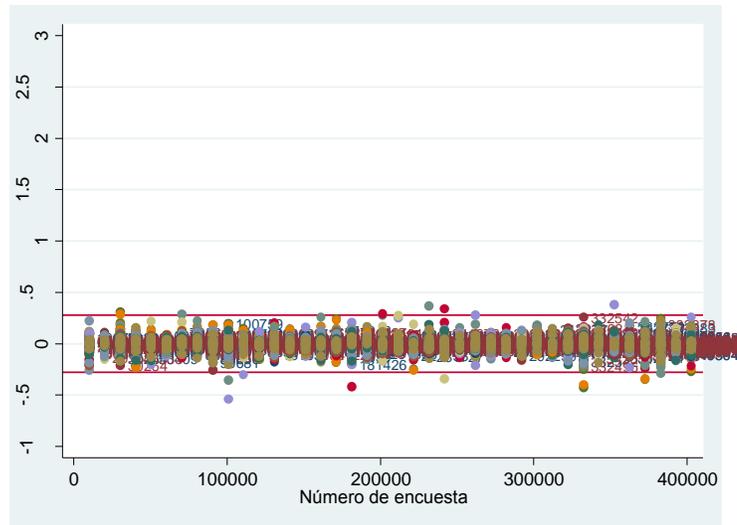


Gráfico 15. DFBetas para el modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el número de horas de sueño por noche.



**10.5.2 Modelo de regresión lineal múltiple para los cambios en la calidad del sueño.** Para este modelo se tuvo en cuenta el cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh, y su relación con los predictores clínicos de obesidad ajustado por las variables confusoras previamente descritas (ver tabla 12). De manera análoga al modelo de horas de sueño por noche, este modelo fue ajustado por participación.

Tabla 13. Modelo de regresión lineal múltiple para el cambio en el puntaje de la escala de Pittsburgh.

<b>Cambio del puntaje</b>	<b>β</b>	<b>Error est. Robusto</b>	<b>P</b>	<b>IC 95%</b>	
<b>Sexo (Mujer, Ref)</b>	-0,02	0,20	0,91	-0,42	0,37
<b>Edad</b>	0,006	0,01	0,43	-0,01	0,02
<b>Estrato (Estrato 1, Ref)</b>					
Estrato 2	-0,25	0,31	0,43	-0,86	0,36
Estrato 3	0,01	0,33	0,97	-0,64	0,66
Estrato 4-6	0,87	0,61	0,15	-0,33	2,08
<b>Años de educación</b>	-0,007	0,03	0,80	-0,06	0,05
<b>Ocupación actual (Comerciante, Ref)</b>					
Profesional/administrativo	-0,46	0,35	0,18	-1,15	0,21
Trabajos generales	0,14	0,24	0,55	-0,32	0,60
Ama de casa	-0,41	0,26	0,11	-0,91	0,93
Otros	-0,09	0,24	0,70	-0,55	0,37
<b>Ingresos mensuales (&lt;SMLV, Ref)</b>					
1 -2 SMLV	-0,23	0,19	0,21	-0,60	0,13
2-4 SMLV	-0,17	0,26	0,49	-0,68	0,33
> 4 SMLV	-0,37	0,38	0,32	-1,12	0,37
<b>Diabetes mellitus (No, Ref)</b>	-0,07	0,40	0,86	-0,85	0,71
<b>Tabaquismo (No fumador, Ref)</b>					
Ex fumador	0,04	0,20	0,80	-0,34	0,44
Fumador actual	0,35	0,25	0,88	-0,45	0,52
<b>Alcohol (No consumo, Ref)</b>	0,21	0,17	0,16	-0,12	0,56
<b>Síntomas depresivos (Ausencia, Ref)</b>	0,23	0,16	0,16	-0,09	0,57
<b>Percepción de salud (Excelente, Ref)</b>					
Bueno	0,14	0,26	0,57	-0,35	0,65
Regular	0,90	0,28	<0,01	0,35	1,45
Malo	1,03	0,50	0,04	0,04	2,02
<b>Actividad física (Insuficiente, Ref)</b>					
Moderada	-0,11	0,19	0,54	-0,50	0,26
Alta	0,032	0,18	0,98	-0,35	0,36
<b>IMC</b>	0,06	0,02	0,02	0,009	0,11
<b>Índice cintura/cadera (no obesidad abdominal, Ref)</b>	-0,14	0,26	0,57	-0,65	0,36
<b>Índice cintura/talla (No obesidad, Ref)</b>	-0,36	0,24	0,13	-0,82	0,11
<i>Constante</i>	2,76	0,91	0,002	0,97	4,55

Con respecto a la calidad del sueño, los resultados son consistentes con el modelo de las horas de sueño, en cuanto a que el estado de salud repercutió en una mala calidad del mismo, además del incremento en el IMC. Así pues, es evidente que las personas con percepción de salud regular y mala tuvieron un cambio promedio de 0,90 (IC95% 0,35-1,45) y 1,03 (IC95% 0,04-2,02) en el puntaje de la escala de Pittsburgh, respectivamente, comparados con un estado de salud excelente.

Es importante mencionar que a diferencia del número de horas de sueño un coeficiente positivo representa una peor calidad del sueño, dado que constituye un mayor puntaje de la escala en el seguimiento. Opuesto al modelo anterior, la

obesidad medida con el IMC tuvo una asociación estadísticamente significativa con una peor calidad del sueño, donde por cada incremento en una unidad del IMC se dio un cambio de 0,06 puntos en el puntaje total de la escala (IC95% 0,009-0,11;  $p=0,02$ ). Sin embargo, esta asociación no se evidenció con el índice de cintura cadera y el índice cintura talla.

**10.5.2.1 Diagnóstico del modelo para el cambio en el número de horas de sueño.** Teniendo en cuenta que el valor predicho del modelo  $\_hat$  fue estadísticamente significativo y el cuadrado de este ( $\_hatsq$ ) no lo fue, podemos sugerir que las variables ingresadas en el modelo predicen apropiadamente el desenlace, es decir, que el modelo se encuentra especificado correctamente y estas variables deben permanecer en el mismo (Ver Tabla 13). Igualmente, fue evaluada la multicolinealidad del modelo utilizando el VIF y con los resultados de esta prueba se puede concluir que no existe colinealidad entre las variables incluidas en el modelo. (Ver tabla 14)

Tabla 14. Linktest del modelo final para el cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh.

Enlace	Coefficiente	Error estándar robusto	Valor p	IC 95%
$\_hat$	1,017	0,050	<0,01	0,91;1,11
$\_hatsq$	0,014	0,020	0,47	-0,02;0,05
$\_cons$	-0,047	0,094	0,66	-0,22;0,14

Tabla 15. Factor de inflación de la varianza para el cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh.

Variable	VIF	Tolerancia (1/VIF)
Edad	1,77	0,57
Sexo	1,35	0,75
Estrato	1,25	0,80
Años de educación	1,81	0,55
Ocupación actual	1,30	0,77
Ingresos mensuales	1,15	0,87
Tabaquismo	1,16	0,86
Alcohol	1,12	0,89
Actividad física	1,04	0,97
Síntomas depresivos	1,08	0,92
Percepción de salud	1,16	0,86
Diabetes	1,06	0,94
IMC	2,11	0,47
ICCI	1,28	0,78
Índice cintura/talla	2,43	0,41
<b>Promedio del VIF</b>	<b>1,40</b>	

**10.5.2.2 Normalidad, homocedasticidad y linealidad de los residuos para el modelo de calidad del sueño.** De manera similar al modelo anterior, la evaluación de estos supuestos se realizó con el modelo sin ajustar por participación. La normalidad de los residuos estudentizados se pudo observar gráficamente (Ver gráficos 17 y 18). Del mismo modo se pudo evidenciar que las variables continuas edad, años de educación e IMC, no tuvieron una relación lineal con el desenlace (ver gráfico 19). Por otro lado, al evaluar la homocedasticidad de los residuos se observó un patrón lineal de estos (ver gráfico 20). Sin embargo, se debe tener en cuenta que el modelo final ajustado por participación mediante la opción “*pweight*” se presenta como un modelo robusto, por tanto, de esta manera se corrige el problema del no cumplimiento de la homocedasticidad.

Gráfico 16. Distribución de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh versus la distribución normal de Kernel.

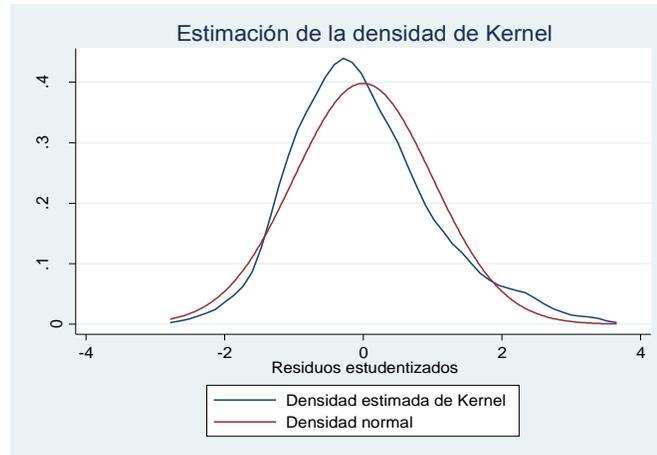


Gráfico 17. Distribuciones de los residuos estudentizados del modelo para el cambio en la calidad del sueño.

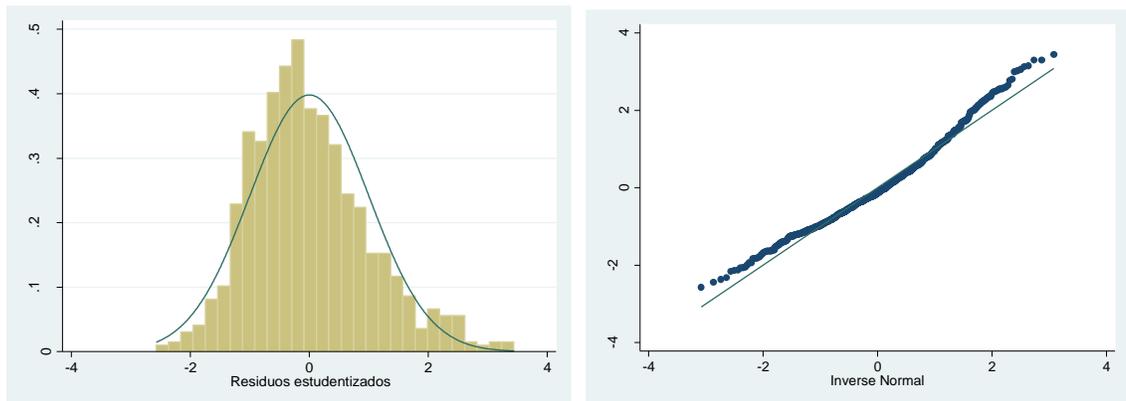


Gráfico 18. Linealidad de los residuos estudentizados para las variables continuas relacionadas con el cambio en la calidad del sueño.

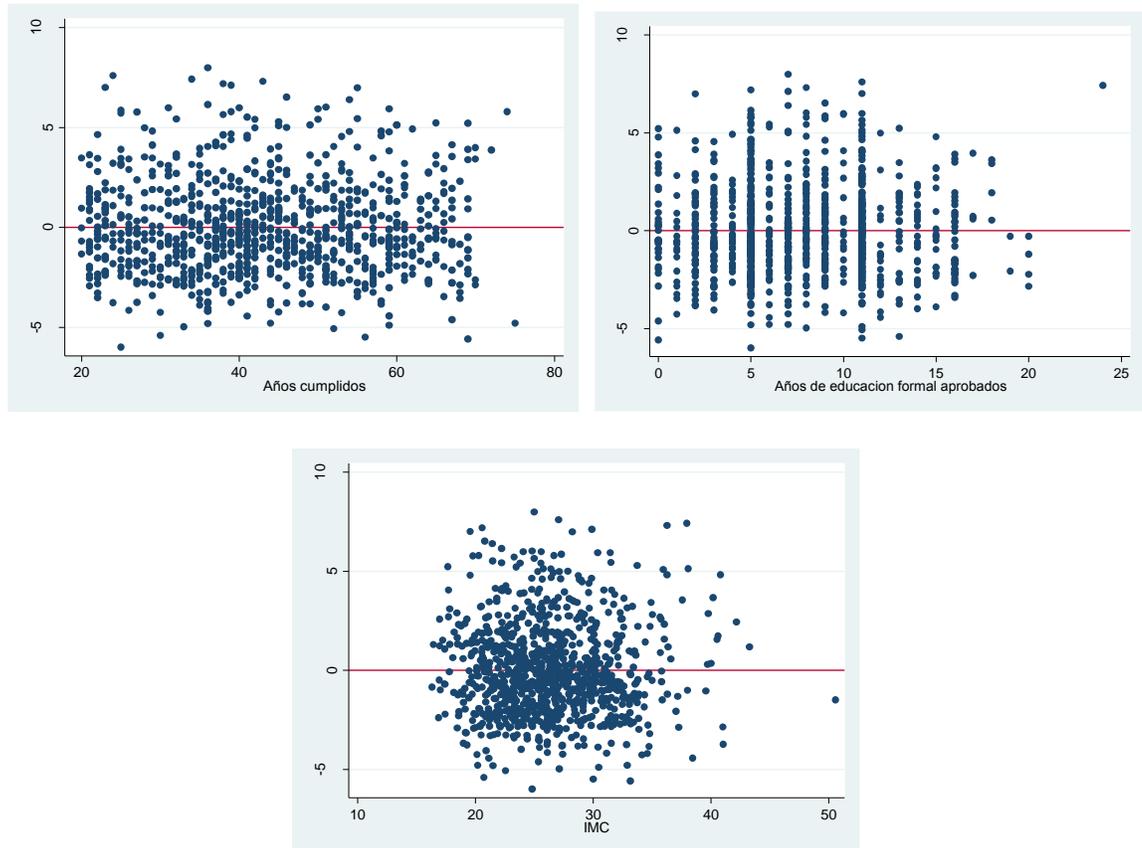
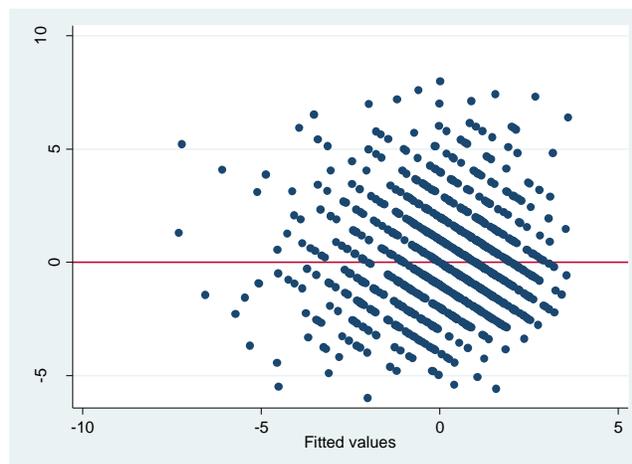


Gráfico 19. Homocedasticidad de los residuos para el modelo de cambio en la calidad del sueño.





## 11. DISCUSIÓN

Los hallazgos encontrados entre la asociación de la obesidad y los cambios en la calidad y duración del sueño en el presente estudio realizado en una muestra de adultos mayores de 18 años de Bucaramanga, Santander, en general son consistentes con lo reportado en la literatura. Sin embargo, estos resultados deben ser interpretados teniendo en cuenta las características de la población de estudio. En cuanto a la asociación entre la obesidad y el número de horas de sueño por noche, nuestros resultados evidencian una asociación positiva y estadísticamente significativa con el ICC ( $\beta$  0,29; IC95% 0,10;0,58) pero no con el IMC y el índice cintura/talla, sin embargo, se debe tener en cuenta que en el análisis bivariado la correlación entre estas variables fue muy débil, además, esta asociación pudo estar confundida por otras variables; no obstante, si es evidente una disminución de 0,074 (IC95% -0,332; 0,184) horas en la categoría de obesidad de acuerdo al índice cintura/talla y una disminución de 0,021 (IC95% -0,048; -0,006) horas a medida que incrementa el IMC. Además, una de las posibles explicaciones de estos resultados puede ser que exista una alta variabilidad en la duración del sueño en las personas, es decir, que la falta de sueño de algunas noches sea compensada con la recuperación del mismo en días posteriores, sin que estos patrones puedan afectar o verse afectados por el peso corporal (9).

Consistente con nuestros resultados, Wu y cols., encontraron que en adolescentes chinos la obesidad se asoció con una mayor probabilidad de dormir menos de 5 horas por noche (OR: 1,24 IC95% 0,97-1,57), al ser comparado con los no obesos, pero sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.(104). En contraste, en un estudio de corte transversal realizado en adultos chinos se evidenció que la duración de sueño corto (<6horas) se asoció significativamente con la obesidad en los hombres, pero no en las mujeres, (OR: 2,07; IC del 95%: 1,10-3.90 Vs OR: 2,02; IC95%: 0,80-5,08). (105)

Otro aspecto importante consiste en la evidencia de que la obesidad se ha asociado con el aumento del sueño diurno, lo cual, es una de las consecuencias de trastornos específicos del sueño como lo es la apnea obstructiva del sueño, donde uno de los factores de riesgo es el ICC aumentado. Dicho lo anterior, si bien en esta patología existe fragmentación del sueño, las mayores repercusiones son sobre la calidad del mismo con síntomas que incluyen ronquidos, somnolencia diurna, alteraciones en la calidad de vida, estado de ánimo y déficit cognitivo (106)(107). Aun así, en nuestro estudio no contamos con información sobre este tipo de diagnósticos que permitan comprobar esta hipótesis.

Indudablemente, sin importar el índice de medición de la obesidad, diferentes investigaciones en diversas poblaciones han encontrado que esta condición se ha relacionado fuertemente con la calidad del sueño, similar a lo encontrado en el presente estudio, donde a pesar de no contar con diagnósticos de trastornos del sueño, se encontró que a medida que el IMC fue mayor, la calidad del sueño empeoró. A su vez, la literatura es consistente en que esta asociación no solo genera problemas mismos de la patología, sino también, el desarrollo de otras enfermedades como la hipertensión arterial, infarto agudo de miocardio, dislipidemias, síndrome metabólico, alteraciones hormonales e inmunológicas y neurodegenerativas (80,91,108–111).

La mala calidad del sueño y el número reducido de horas dedicado al descanso no solo se ha visto como consecuencia de obesidad, sino también una causa de la misma, convirtiéndose en una relación bidireccional. Esta relación puede explicarse desde diferentes aproximaciones, la primera de ellas, consiste en que una reducción en la cantidad y calidad del sueño puede estar relacionada con ocupaciones nocturnas y con una mayor proporción de sedentarismo y bajos niveles de actividad física, lo cual, se relaciona con un incremento del IMC y a su vez con una mala calidad del sueño, dado a que se ha identificado que las personas que no cumplen

recomendaciones de actividad física presentan mayor dificultad en la conciliación del sueño (112,113).

Segundo, la relación existente entre los patrones alterados del sueño y la ingesta de calorías en la noche, puesto que se ha establecido que el estar despierto en las noches, se presenta como un estímulo para la ingesta de alimentos; incluso la mala calidad del sueño se ha visto relacionada con una mayor sensación de hambre, incrementando el apetito por alimentos ricos en carbohidratos en el día siguiente al que se presentó el déficit del sueño, lo que a su vez, genera cambios en el sistema endocrino como por ejemplo alteraciones en la secreción de insulina, leptina, cortisol y melatonina, sustancias que al mismo tiempo se relacionan con la obesidad y los problemas del sueño (112,114,115).

Acerca del sexo, en nuestro análisis descriptivo es notable que las mujeres tuvieron menos horas de sueño comparado con los hombres, con un promedio de 6,56 horas (IC95% 6,47-6,64) y 6,71 horas (IC95% 6,59-6,83), respectivamente. Comportamiento similar se observó en los estudios realizados por Pretourius y cols, donde la media de horas de sueño fue de  $8,55 \pm 1,78$  horas para las mujeres y de  $8,85 \pm 1,67$  horas para los hombres y por Philippe y cols, donde el 52 % y el 48 % de las mujeres y hombres, respectivamente, reportaron menos de 6 horas por noche (110,116). No obstante, estas diferencias por sexos en el análisis multivariable del presente estudio no tuvieron una significancia estadística, probablemente como consecuencia de que esta asociación estuviera confundida por otras variables.

Con relación al estrato socioeconómico, estudios anteriores han sugerido que las personas desfavorecidas económicamente pueden presentar con mayor probabilidad cambios en los patrones del sueño, los cuales, pueden estar asociados con eventos adversos en la salud (117). De igual forma, diversos estudios han demostrado que los estratos socioeconómicos bajos presentan un reporte menor en el número de horas de sueño, como es el caso del estudio realizado por Stamatakis

y cols., donde encontraron que los periodos más cortos de sueño fueron reportados en los quintiles más bajos (118).

Por el contrario, en el presente estudio la relación con el cambio en el número de horas fue variable entre los estratos, encontrando que a medida que incrementó el nivel socioeconómico la relación fue negativa, de tal forma que las personas que reportaron un estrato mayor a cuatro tuvieron -0,62 (IC95% -1,199; -0,046) horas de sueño al ser comparado con el estrato uno. Dicho lo anterior, podemos considerar que la divergencia de estos resultados con estudios previos, podría ser explicada por dos principales causas.

Primero, la transición económica que se ha presentado en los últimos años y la ocupación, esto dado por los cambios en los niveles socioeconómicos que ha presentado la cohorte desde su línea basal, teniendo en cuenta que en el año 2001 toda la población pertenecía a los niveles socioeconómicos dos y tres y posterior a seis años de seguimiento se dio migración hacia los niveles socioeconómicos más altos, como consecuencia de esto las personas pudieron sufrir cambios en su economía que generaran modificaciones en sus patrones de sueño, por ejemplo, algunos estudios han asociado que ciertas ocupaciones como el caso de médicos, enfermeras, fuerzas armadas y servidores públicos con operaciones de 24 horas, generalmente tienen un mejor ingreso dados los horarios y las largas horas de trabajo, pero con implicaciones graves en la calidad y la duración del sueño (119,120). Lo anterior, se asemeja a lo encontrado en el presente estudio, donde los profesionales/administrativos y los trabajos generales fueron quienes tuvieron un menor número de horas de sueño.

Segundo, el uso de la tecnología en los dormitorios el cual ha ido incrementando y probablemente esto contribuya al deterioro en la duración y calidad del sueño. Este aspecto es de vital importancia teniendo en cuenta que el uso de la tecnología se está adoptando rápidamente entre los diferentes grupos socioeconómicos, donde

los niveles más propensos al uso de la tecnología en casa y/o dormitorios son los niveles socioeconómicos más favorecidos (121). Es así como en un estudio realizado por Gradisar y cols. en población adulta identificó que el uso de dispositivos como teléfonos celulares ( $\beta = 6.4$ ,  $p = 0.03$ ) y computadoras portátiles ( $\beta = 5.5$ ,  $p = 0.049$ ) se asociaron con la dificultad para conciliar el sueño e interrumpir el sueño durante la noche, esto último específicamente con el uso de teléfonos celulares (122). Hallazgos consistentes con el estudio de Munezawa y cols., quienes evidenciaron que el uso de teléfonos móviles posterior a apagar las luces se relacionó con una menor duración y calidad del sueño (123).

En otro sentido, la autopercepción del estado de salud representa un papel importante en diversas investigaciones epidemiológicas teniendo en cuenta que la salud percibida es uno de los principales indicadores de salud, empleándose como un índice subjetivo, el cual abarca aspectos como discapacidad física y alteraciones de los roles personales y sociales (124,125). Simultáneamente a estas alteraciones se ha observado que existe una relación entre la percepción de salud y los patrones del sueño, principalmente en adultos jóvenes y adultos mayores, donde una peor autopercepción del estado de salud se ha asociado con duraciones cortas de sueño. Es así, que un estudio realizado en 24 países en estudiantes universitarios evidenció que el 20 % de las personas que reportaron un pobre estado de salud tuvieron una duración del sueño menor a seis horas y donde la probabilidad de dormir menos de seis horas fue de 1,99 (IC 95%: 1,31-3,03.  $p=0,003$ ) veces más comparado con las personas que durmieron siete y ocho horas (126).

De manera semejante al estudio anterior, en una muestra multiétnica de adultos estadounidenses fue evidente la asociación entre el mal estado de salud general y el sueño insuficiente, observándose un efecto dosis respuesta entre esta relación, incluso posterior a ajustar por factores confusores como edad, etnia, educación, ocupación actividad física, IMC, entre otros; mostrando que los adultos que informaron entre uno y seis días de sueño insuficiente tuvieron 1,03 (IC95%: 0,97-

1,10) veces más probabilidad de reportar mala percepción de salud y aumentando a 2,71 (IC95%: 2,53-2,90) veces más probable cuando se tuvo 30 días de sueño insuficiente (127).

Análogamente a los resultados anteriormente descritos, en nuestros resultados se evidenció una asociación creciente entre la percepción de salud regular y mala y la pérdida de horas de sueño y un mayor puntaje en la escala de Pittsburgh, al ser comparados con un estado de salud excelente. Considerando esta asociación, la alta prevalencia de la pobre percepción de salud en nuestra población la cual es mayor al 40 %, el envejecimiento que ha ido teniendo la cohorte estudiada y la proporción de síntomas depresivos, los cuales indudablemente se relacionan con el estado de salud, esta relación cobra aún más importancia ya que la autopercepción de salud no solo es un indicador de la situación de salud general de las personas sino también de mayor riesgo de sufrir enfermedades crónicas, deterioro físico, cognitivo y mortalidad en la adultez (128).

Considerando ahora factores como la diabetes, el tabaquismo y el alcoholismo, a pesar de no establecer una asociación estadística en nuestros resultados, si representan una asociación clínicamente relevante, teniendo en cuenta que pueden generar deterioro en la calidad y duración del sueño a largo plazo según lo reportado por otros autores (75,129–131). Si bien, la relación entre estos factores de riesgo y su relación con los problemas del sueño está altamente descrita, es posible que en el presente estudio esta relación no fuera evidente, teniendo en cuenta la baja prevalencia de estas variables en la línea basal. No obstante, no se deben descartar las relaciones presentes en el análisis bivariado, esto con el fin de considerar que este tipo de factores de riesgo pueden ser modificables desde la atención primaria en salud, conllevando a minimizar las consecuencias que estos generan a largo plazo en la salud física y mental de la población.

La principal limitación del presente estudio consiste en las pérdidas en el seguimiento, las cuales corresponden aproximadamente al 30 %, no obstante, al evaluarlas se pudo concluir que estas no fueron diferenciales, en este sentido podríamos decir que se encuentra disminuido el sesgo de selección por pérdidas al seguimiento. En segunda instancia, nos encontramos con que no se pudo determinar la relación entre los cambios en la calidad y duración del sueño con trastornos específicos como la apnea obstructiva del sueño o el insomnio, teniendo en cuenta que no se contaba con pruebas diagnósticas para estas enfermedades, en este sentido, no fue posible relacionar estas patologías en la cohorte evaluada. Otro aspecto a mencionar, es la posibilidad de que el estudio pueda estar confundido por variables que no fueron medidas en el proyecto INEFAC como lo son la dieta, consumo de sustancias energéticas, tiempo dedicado a pantalla y el estrés, hasta cierto punto esto podría representar un problema en la interpretación de los resultados, sin embargo, cabe resaltar que la evaluación de los modelos utilizados arrojó una adecuada especificación de los mismos.

Vale la pena mencionar además las ventajas que trae consigo la presente investigación. En primer lugar, contamos con población representativa de los diferentes niveles socioeconómicos de Bucaramanga, teniendo en cuenta que este estudio se llevó a cabo con información de una cohorte de base poblacional (79). Segundo, se cuenta con un amplio espectro de edades lo que permite una mejor extrapolación de los resultados a la población general. Tercero, la escala de Pittsburgh utilizada para la evaluación de la duración y calidad de sueño se encuentra validada en población colombiana, de igual forma, todos los procedimientos fueron realizados de acuerdo a protocolos estandarizados y con personal previamente capacitado para la recolección de la información, lo que minimizó el sesgo de información. Además, los participantes y evaluadores eran ciegos a la hipótesis del presente estudio.

Hay que mencionar además que el presente estudio es pionero en la evaluación prospectiva de los cambios en la calidad y duración del sueño en población Colombiana, lo que representa definitivamente un gran aporte a la comunidad científica y a los tomadores de decisiones en salud pública, quienes en últimas son los encargados de generar políticas públicas en salud y determinar las intervenciones a nivel poblacional.

En conclusión, con los resultados descritos previamente se puede inferir que la obesidad se encuentra asociada a los cambios en la calidad y duración del sueño en población adulta posterior a seis años de seguimiento. En ese sentido y teniendo en cuenta las altas prevalencias de obesidad y de pobre calidad del sueño estas condiciones deben ser considerados problemas de salud pública y ser intervenidos oportunamente, teniendo en cuenta que estas alteraciones pueden generar consecuencias en la calidad de vida e incluso asociarse con mortalidad a largo plazo. Finalmente, se debe tener en cuenta la relación que traen consigo los problemas del sueño con la predisposición a desarrollar enfermedades cardiovasculares aumentando la carga de la enfermedad de patologías como hipertensión, diabetes, síndrome metabólico, infarto agudo de miocardio, entre otras, enfermedades cerebro vasculares (5,111,132,133).

## REFERENCIAS

- (1) Santamaria J. Mecanismos y función del sueño: su importancia clínica. 2003;120(19):750–5.
- (2) Illnait-ferrer J. Melatonina : actualidad de una hormona olvidada Melatonin: the actuality of a forgotten hormone. CENIC. 2012;43(3):1–3.
- (3) Spiegel K, Knutson K, Leproult R, Tasali E, Cauter E Van, Knutson K, et al. Sleep loss : a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes. 2008;(54):2008–19.
- (4) Leproult R, Copinschi G. Sleep loss results in an elevation of Cortisol levels the next evening . Sleep Loss Sleep Loss Results in an Elevation of Cortisol Levels the Next Evening. Sleep. 1997;20(10):865–70.
- (5) Anker SD, Von Haehling S, Germany R. Sleep-disordered breathing and cardiovascular disease. Indian Heart J. 2016;68:S69–76.
- (6) St-Onge M-P, Grandner MA, Brown D, Conroy MB, Jean-Louis G, Coons M, et al. Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2016;124:e367–86.
- (7) Vázquez-garcía JC, Lorenzi-Filho G, Lopez-Varela MV. Síntomas y trastornos del dormir en hispanos y latinos: ¿Son poblaciones diferentes? Neumol Cir Torax. 2012;71(4):364–71.
- (8) Knutson KL, Spiegel K, Penev P, Cauter E Van. The metabolic consequences of sleep deprivation. Sleep Med Reviws. 2007;11:163–78.
- (9) Patel, Sanjay. Hayes, Amanda L. Blackwell, T. Evans, D. Ancoli-Isratel SWY et al. The Association between Sleep Patterns and Obesity in Older Adults. Int J Obes. 2014;38(9):1159–64.
- (10) Rivera-andrade A, Luna MA. Trends and Heterogeneity of Cardiovascular Disease and Risk Factors Across Latin American and Caribbean Countries. Prog Cardiovasc Dis. 2014;57:276–85.

- (11) Mcneil J, Doucet É, Chaput J. Inadequate Sleep as a Contributor to Obesity and Type 2 Diabetes. *Can J Diabetes*. 2013;37(2):103–8.
- (12) Sperry SD, Scully ID, Gramzow RH, Jorgensen RS. Sleep Duration and Waist Circumference in Adults : A Meta-Analysis. *Sleep*. 2015;38(8):1269–76.
- (13) Patel SR, Hayes AL, Blackwell T, Evans DS, Wing YK, Stone KL, et al. The association between sleep patterns and obesity in older adults. *Int J Obes*. 2014;1–6.
- (14) Vargas PA, Flores M, Robles E. Sleep quality and body mass index in college students: the role of sleep disturbances. *J Am Coll Health*. 2014;62(8):534–41.
- (15) MINSALUD. Análisis de Situación de Salud (ASIS) Colombia, 2015. Dirección de Epidemiología y Demografía. 2015.
- (16) MINSALUD. Colombia enfrenta epidemia de enfermedades cardiovasculares y diabetes [Internet]. 2014. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-enfrenta-epidemia-de-enfermedades-cardiovasculares-y-diabetes.aspx>
- (17) Bulent G, Pelliccia A, Benjamin EJ, Boriani G, Crijns HJ, Fogel RI, et al. European Heart Rhythm Association ( EHRA )/ European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation ( EACPR ) position paper on how to prevent atrial fibrillation endorsed by the Heart Rhythm Society ( HRS ) and Asia Pacific Heart Rhythm Soci. *Europace*. 2016;2–36.
- (18) Diaz R, Ruano M, Chacon A. Estudio de trastornos de sueño en Caldas , Colombia ( SUECA ) A study of sleep disorders in Caldas , Colombia. *Acta Med Colomb*. 2009;32:66–72.
- (19) Diaz R, Ruano M. Prevalencia y persistencia del insomnio crónico Prevalence and persistence of chronic insomnia SUECA II Study. *Acta Med Colomb*. 2011;36:119–24.
- (20) Ruiz A, Sepúlveda MAR, Martínez PH, Muñoz MC, Mendoza LO, Centanaro OPP, et al. Prevalence of sleep complaints in Colombia at different altitudes. *Sleep Sci*. 2016;9:100–5.

- (21) Ruiz AJ, Rondon Sepulveda MA, Franco OH, Cepeda M, Hidalgo Martinez P, Amado Garzon SB, et al. The associations between sleep disorders and anthropometric measures in adults from three Colombian cities at different altitudes. *Maturitas*. 2016;94:1–10.
- (22) Hung HC, Yang YC, Ou HY, Wu JS, Lu FH, Chang CJ. The association between self-reported sleep quality and overweight in a chinese population. *Obesity*. 2013;21(3):486–92.
- (23) Encuesta Nacional de Situacion Nutricional en Colombia 2010 ENSIN. 2011;94–5.
- (24) Bautista LE, Casas JP, Herrera VM, Miranda JJ, Perel P, Pichardo R. Europe PMC Funders Group The Latin American Consortium of Studies in Obesity ( LASO ). *Obes Rev*. 2009;10(3):364–70.
- (25) Acosta K. La obesidad y su concentración según nivel socioeconómico en Colombia \* Socioeconomic Status and Obesity in Colombia. *Rev Econ del Rosario*. 2013;16(2):171–200.
- (26) Encuesta Nacional de Situación Nutricional ENSIN. No Title [Internet]. *Nutrición*. 2015. Available from: [www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional](http://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional)
- (27) Jackson CL, Redline S, Emmons KM. Sleep as a Potential Fundamental Contributor to Disparities in Cardiovascular Health. *Annu Rev Public Heal*. 2015;36:417–40.
- (28) Itani Osamu, Jike M, Watanabe N, Kaneita Y. Short sleep duration and health outcomes: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Sleep Med*. 2016;
- (29) Yang X, Chen H, Li S. Association of Sleep Duration with the Morbidity and Mortality of Coronary Artery Disease: A Meta-analysis of Prospective Studies. *Hear Lung Circ*. 2015;86:1–11.
- (30) Carrillo P, Ramírez J, Magaña K. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Rev la Fac Med la UNAM* . 2012;56(4):5–14.

- (31) Srinivasan V, Pandi-Perumal SR, Trakht I, Spence DW, Hardeland R, Poeggeler B, et al. Pathophysiology of depression: Role of sleep and the melatonergic system. *Psychiatry Res.* 2009;165(3):201–14.
- (32) Torres E, Monteghirfo R. Trastornos del sueño. *Arch Med Interna.* 2011;33(1):S01-S46.
- (33) Kirov R, Brand S, Banaschewski T, Rothenberger A, Kirov R. Opposite impact of REM sleep on neurobehavioral functioning in children with common psychiatric disorders compared to typically developing children. *Front Psychol.* 2017;7:2059.
- (34) Rusak B, Zucker I. Neural Regulation of Circadian Rhythms. *Am Physiol Soc.* 1979;59(3):449–50.
- (35) Riede S, Vinne V, Hut R. The flexible clock: predictive and reactive homeostasis, energy balance and the circadian regulation of sleep-wake timing. *J Exp Biol.* 2017;220:738–49.
- (36) Jiménez-Rubio G, Solís-Chagoyán H, Domínguez-Alonso A, Benítez-King G. Alteraciones del ciclo circadiano en las enfermedades psiquiátricas: Papel sincronizador de la melatonina en el ciclo sueño-vigilia y la polaridad neuronal. *Salud Ment.* 2011;34:167–73.
- (37) Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci.* 2017;10.1016/j.lfs.2017.02.008.
- (38) Swick TJ. The Neurology of Sleep: 2012. *Sleep Med Clin.* 2012;7:399–415.
- (39) Brenzinova V. Sleep cycle content and sleep cycle duration. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1974;36:275–82.
- (40) Boselli M, Parrino L, Smerieri A, Terzano MG. Effect of Age on EEG Arousals in Normal Sleep. *Sleep.* 1998;21(4):361–7.
- (41) Torterolo P, Sampogna S, Chase MH. A restricted parabrachial pontine region is active during non-REM sleep. *Neuroscience.* 2011;190:184–93.

- (42) Gianfagna AF, Veronesi G, Bertù L, Grassi G, Stranges S, Callegari C, et al. Influence of sleep disturbances on age at onset and long-term incidence of major cardiovascular events: the MONICA-brianza and PAMELA cohort studies. *Sleep Med.* 2016;doi. 10.1016/j.sleep.2016.01.007.
- (43) Nathaniel W, Badr MS, Belenky G, Grandner MA, Kushida C, Malhotra RK, et al. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult : A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *J Clin Sleep Med.* 2015;11(6):591–2.
- (44) Guzmán Cervantes E. Sueño y salud Consideraciones generales sobre las variables psicológicas que influyen en el sueño. *Rev Colomb Psicol.* 1999;8:60–74.
- (45) Jimenez A, Villafrancia C, Macias-Eslava E, Diaz-Esnal B. Fisiopatología de la apnea del sueño. *RCOE.* 2002;7(4):369–74.
- (46) Thorpy M. International Classification of Sleep Disorders. *Nuerotherapeutics.* 2012;9:687–701.
- (47) Ahmed, I.M, Thorpy MJ. Classification of sleep disorders. *Sleep Ment Illness.* 2010;139–53.
- (48) Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition. *Chest.* 2014;146(5):1387–94.
- (49) Dekker K, Blanken TF, Someren EJW Van. Insomnia and Personality—A Network Approach Kim. *Brain Sci.* 2017;7(28):1–12.
- (50) Dragioti E, Levin L-Å, Bernfort L, Larsson B, Gerdle B. Insomnia severity and its relationship with demographics, pain features, anxiety, and depression in older adults with and without pain: cross-sectional population-based results from the PainS65+ cohort. *Ann Gen Psychiatry.* 2017;16(15):1–10.
- (51) Medalie L, Adam S, Cifu M. Management of Chronic Insomnia Disorder in Adults. *JAMAClinical Guidel Synopsis Manag.* 2017;317(7):762–3.
- (52) Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Bard S. The occurrence of Sleep-Disordered Breathing among middle-age adults. *N Engl J Med.* 1993;328:1230–5.

- (53) Araoz R, Salguero YK, Guzman H. Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño como factor de riesgo para otras enfermedades. *Rev Cient Cienc Med.* 2011;14(1):25–30.
- (54) Hoyos CM, Drager LF, Patel SR. OSA and cardiometabolic risk: What's the bottom line? *Respirology.* 2017;1–10.
- (55) Almor JM, Félez Flor M, Balcells E, Cladellas M, Broquetas J, Bruguera J. Prevalencia del síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes con disfunción sinusal. *Rev Española Cardiol.* 2006;59(1):28–32.
- (56) Barateau L, Lopez R, Franchi JA, Dauvilliers Y. Hypersomnolence, Hypersomnia, and Mood Disorders. *Curr Psychiatry Rep.* 2017;19(13):1–13.
- (57) Erro ME, Zandio B. Las hipersomnias: Diagnostico, clasificacion y tratamiento. *An Sist Sanit Navar.* 2007;30(1):113–20.
- (58) Silva F. Trastornos del Ritmo Circadiano del Sueño: fisiopatología, clasificación y tratamientos. *Rev Memoriza.com.* 2010;7:1–13.
- (59) Howell MJ. Parasomnias: An Updated Review. *Neurotherapeutics.* 2012;9:753–75.
- (60) Molina AT. Parasomnias: alteraciones del sueño frecuentes en el niño con síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Medisur.* 210AD;8(6):437–44.
- (61) Maski K, Owens JA. Insomnia, parasomnias, and narcolepsy in children: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol.* 2016;15:1170–81.
- (62) Olivi H. Apnea del sueño: Cuadro clínico y estudio diagnóstico. *RevMedClinCondes.* 2013;24(3):359–73.
- (63) Ferrer A. Sumario en el diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas. *Arch Bronconeumol.* 1995;31:259–63.
- (64) Nogueira F, Nigro C, Cambursano H, Borsini E, Silio J, Ávila J. Guías de practicas de diagnostico y tratamiento del sindrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño. *Medicina (B Aires).* 2013;73(4):349–62.
- (65) Chung F, Subramanyam R, Liao P, Sasaki E, Shapiro C, Sun Y. High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea. *Br J*

- Anesth. 2012;108(5):768–75.
- (66) Polanía-dussan IG, Escobar-córdoba F, Eslava-schmalbach J, Netzer NC. Validación colombiana del cuestionario de Berlín. *Rev FacMed.* 2013;61(3):231–8.
- (67) Lomeli H., Perez-Olmos I, Talero-Gutierrez C, Moreno C., Gonzalez-Reyes R, Palacios L, et al. Escalas y cuestionarios para evaluar el sueño : una revisión. *Actas Esp Psiquiatr.* 2008;36(1):50–9.
- (68) Escobar-córdoba F, Eslava-schmalbach J. Colombian validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Rev Neurol.* 2005;40(3):150–5.
- (69) Royuela A. Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. *Vigilia-Sueño.* 1997;9(2):81–94.
- (70) Buysse D, Reynolds C, Monk T, Berman S, Kupfer D. The Pittsburgh Sleep Quality Index - A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1988;28:193–213.
- (71) Luo J, Zhu G, Zhao Q, Guo Q, Meng H, Hong Z, et al. Prevalence and risk factors of poor sleep quality among chinese elderly in an urban community: Results from the Shanghai aging study. *PLoS One.* 2013;8(11):1–7.
- (72) Meisinger C, Heier M, Loewel H. Sleep disturbance as a predictor of type 2 diabetes mellitus in men and women from the general population. *Diabetologia.* 2005;48:235–41.
- (73) Wang Y, Mei H, Jiang Y, Sun W, Song Y, Liu S, et al. Relationship between Duration of Sleep and Hypertension in Adults: A Meta-Analysis. *J Clin Sleep Med.* 2015;11(9):1047–56.
- (74) Wang Q, Xi B, Liu M, Zhang Y, Fu M. Short sleep duration is associated with hypertension risk among adults: a systematic review and meta-analysis. *Hypertens Res.* 2012;(35):1012–8.
- (75) Hung HC, Yang YC, Ou HY, Wu JS, Lu FH, Chang CJ. The Association between Self-Reported Sleep Quality and Metabolic Syndrome. *PLoS One.* 2013;8(1):1–6.

- (76) Watson EJ, Coates AM, Kohler M, Banks S. Caffeine Consumption and Sleep Quality in Australian Adults. *Nutrients*. 2016;8(479):1–10.
- (77) Supartini A, Oishi T, Yagi N. Sex Differences in the Relationship between Sleep Behavior , Fish Consumption , and Depressive Symptoms in the General Population of South Korea. *Int J Environ Res Public Heal*. 2017;14(789):1–11.
- (78) Organizacion Mundial de la Salud (OMS) Sobrepeso y obesidad [Internet]. 2016. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- (79) 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. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006;13:769–75.
- (80) Sun WJ, Yuan JQ, Yu YQ, Wang ZZ, Shankar N, Ali G, et al. Poor sleep quality associated with obesity in men. *Sleep Breath*. 2016;20(2):873–80.
- (81) Moreno M. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev.med.clin*. 2012;23(2):124–8.
- (82) Oviedo G, Marcano M, Morón De Salim A, Solano L. Exceso de peso y patologías asociadas en mujeres adultas. *Nutr Hosp*. 2007;22(3):358–62.
- (83) Gil A. Valoración del estado nutricional en el adulto y en el niño. In: Panamericana EM, editor. *Tratado de nutrición Nutricion humana en el estado de salud*. Edicion II. Madrid; 2010. p. 77.
- (84) Berdasco-Gomez A, Romero J, Jimenez J. Valores del índice de cintura/cadera en población adulta de ciudad de la habana. *Rev Cuba Aliment Nutr*. 2002;16(1):42–7.
- (85) Ojeda Nahuelcura R, Cresp Barría M. Correlación entre Índice de Masa Corporal y Circunferencia de Cintura en una Muestra de Niños, Adolescentes y Adultos con Discapacidad de Temuco, Chile. *Int J Morphol*. 2011;29(4):1326–30.

- (86) OMS/FAO. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas, Informe de una Consulta Mixta de Expertos. Ser Inf técnicos 916. 2003;1:1–152.
- (87) Popa IR, Sotolongo OCG, Gomez AA. El Índice cintura-talla como variable de acumulación de grasa para valorar riesgo cardiovascular. Rev Cuba Med Mil. 2013;42(4):444–50.
- (88) Arnaiz P, Marín A, Pino F, Barja S, Aglony M, Navarrete C, et al. Índice cintura estatura y agregación de componentes cardiometabólicos en niños y adolescentes de Santiago. Rev Med Chil. 2010;138(11):1378–85.
- (89) Martínez EG. Composición corporal : Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. Salud Uninorte. 2009;25(2):98–116.
- (90) Ardila E. Perímetro de cintura aumentado y riesgo de diabetes. Acta Med Colomb. 2016;41(3):161–2.
- (91) Cappuccio FP, Cooper D, D’Elia L, Strazzullo P, Miller M. Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Eur Herad J. 2011;32:1484–92.
- (92) St-Onge MP, Grandner MA BD et al. Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health. Am Hear Assoc Downloaded. 2016;1–20.
- (93) Baudrand R, Arteaga E, Moreno M. El tejido graso como modulador endocrino: Cambios hormonales asociados a la obesidad. Rev Med Chile. 2010;138:1294–301.
- (94) Carvalho EA, Spiguel MC, Gavassa R, Pereira E, Anzolin CC, Castanho MY, et al. Distúrbios do sono em adultos de uma cidade do Estado de São Paulo. Rev Bras Epidemiol. 2015;18(1):42–53.
- (95) Muñoz-Pareja M, Loch MR, dos Santos HG, Sakay Bortoletto MS, Duran Gonzalez A, Maffei de Andrade S. Factores asociados a mala calidad de sueño en población brasilera a partir de los 40 años de edad: estudio VIGICARDIO. Gac Sanit. 2016;1–7.

- (96) Moreno-Vecino B, Arija-Blázquez A, Pedrero-Chamizo R, Gómez-Cabello A, Alegre LM, Pérez-López FR, et al. Sleep disturbance, obesity, physical fitness and quality of life in older women: EXERNET study group. *Climacteric*. 2016;1–8.
- (97) Xiao Q, Gu F, Caporaso N, Matthews CE. Relationship between sleep characteristics and measures of body size and composition in a nationally-representative sample. *BMC Obes*. 2016;3(48):1–8.
- (98) Galioto R, Lechner W V., Meister J, Wright M, Gunstad J, Spitznagel MB. Body Mass Index Moderates the Association between Sleep Quality and Vigilance on a Test of Inhibitory Control. *Clin Neuropsychol*. 2015;29(6):863–75.
- (99) Di L, Vandelanotte C, Duncan MJ. The association between short sleep and obesity after controlling for demographic , lifestyle , work and health related factors. *Sleep Med*. 2013;14(4):319–23.
- (100) Rahe C, Czira ME, Teismann H, Berger K. Associations between poor sleep quality and different measures of obesity. *Sleep Med*. 2015;16(10):1225–8.
- (101) Palm A, Janson C, Lindberg E. The impact of obesity and weight gain on development of sleep problems in a population-based sample. *Sleep Med*. 2015;16:593–7.
- (102) Koyanagi A, Garin N, Olaya B, Ayuso-Mateos JL, Chatterji S, Leonardi M, et al. Chronic conditions and sleep problems among adults aged 50 years or over in nine countries: A multi-country study. *PLoS One*. 2014;9(12):1–17.
- (103) Wu Y, Zhai L, Zhang D. Sleep duration and obesity among adults: A meta-analysis of prospective studies. *Sleep Med*. 2014;15:1456–62.
- (104) Wu J, Wu H, Wang J, Guo L, Deng X, Lu C. Associations between Sleep Duration and Overweight / Obesity: Results from 66 , 817 Chinese Adolescents. *Nat Publ Gr*. 2015;5(16686.):1–10.
- (105) Sun W, Huang Y, Wang Z, Yu Y, Lau A, Ali G. Sleep duration associated with body mass index among Chinese adults. *Sleep Med*. 2015;10–4.
- (106) Borsini E, Viteri CD, Reynoso C, Gómez J. Indicadores de la poligrafía respiratoria y su relación con los parámetros antropométricos en obesos

- evaluados para cirugía bariátrica. *RAMR*. 2015;1(18):18–27.
- (107) Guglielmi, O- Sánchez-Gómez, A. Jurado-Gámez, B. Buéla-Casal G. Efectos del Síndrome de Apneas- Hipopneas del Sueño sobre la calidad de vida y la somnolencia diurna. *Univ Psychol*. 2013;12(2):601–11.
- (108) Smagula SF, Stone KL, Fabio A, Jane A. Risk factors for sleep disturbances in older adults: evidence from prospective studies. *Sleep Med Rev*. 2015;
- (109) Stone KL, Blackwell TL, Ancoli-israel S, Barrett-connor E, Bauer DC, Cauley JA, et al. Sleep Disordered Breathing and Risk of Stroke in Older Community-Dwelling Men. 2005;
- (110) Chaput, Jean-Philippe. McNeil, Jessica. Despres, Jean-Pierre. Bouchard, Claude. Tremblay A. Seven to Eight Hours of Sleep a Night Is Associated with a Lower Prevalence of the Metabolic Syndrome and Reduced Overall Cardiometabolic Risk in Adults. *PLoS One*. 2013;8(9):5–10.
- (111) Khan MS, Aouad R. Thee Effects of Insomnia and Sleep Loss on Cardiovascular Disease. *Sleep Med Clin*. 2017;1–11.
- (112) Escobar C, Velasco-ramos M, Salgado-delgado R, Angeles-castellanos M. Poor quality sleep is a contributing factor to obesity. *Rev Mex Trastor Aliment*. 2013;4:133–42.
- (113) Kakinami L, Loughlin EKO, Brunet J, Dugas EN, Constantin E, Sabiston CM, et al. Associations between physical activity and sedentary behavior with sleep quality and quantity in young adults. *Sleep Heal*. 2016;9–12.
- (114) Shlisky JD, Hartman TJ, Kris-etherton PM, Rogers CJ, Sharkey NA, Nickols-richardson SM. Partial Sleep Deprivation and Energy Balance in Adults: An Emerging Issue for Consideration by Dietetics Practitioners. *J Acad Nutr Diet*. 2012;112(11):1785–97.
- (115) Spiegel K, Tasali E, Penev P, Cauter E Van. Article Brief Communication : Sleep Curtailment in Healthy Young Men Is Associated with Decreased Leptin Levels , Elevated Ghrelin Levels , and Increased Hunger and Apepetite. *Ann Intern Med*. 2004;141:846–51.

- (116) Pretorius S, Stewart S, Carrington MJ, Lamont K. Is There an Association between Sleeping Patterns and Other Environmental Factors with Obesity and Blood Pressure in an Urban African Population ? PLoS One. 2015;10(10):1–14.
- (117) Grandner MA, Williams NJ, Knutson KL, Roberts D, Jean-louis G. Sleep disparity , race / ethnicity , and socioeconomic position. Sleep Med. 2015;1–12.
- (118) Stamatakis, Katherine. Punjabi N. Long sleep duration: A risk to health or a marker of risk? Sleep Me Rev. 2007;11(5):337–9.
- (119) Bannai, A. Tamakoshi A. The association between long working hours and health: A systematic review of epidemiological evidence. Scand J Work Env Heal. 2014;40(1):5–18.
- (120) Cheng Y, Du C, Hwang J, Chen I, Chen M, Su T. Working hours , sleep duration and the risk of acute coronary heart disease : A case – control study of middle-aged men in Taiwan. Int J Cardiol. 2014;171(3):419–22.
- (121) Zickuhr K, Smith A. Digital differences: while increased internet adoption and the rise of mobile connectivity have reduced many gaps in technology access over the past decade, for some groups digital disparities still remain. Pew Res Center’s Internet Am Life Proj. 2012;
- (122) Gradisar M, Ph D, Wolfson AR, Ph D, Harvey AG, Ph D, et al. The Sleep and Technology Use of Americans : Findings from the National Sleep Foundation ’s 2011 Sleep in America Poll. J Clin Sleep Med. 2013;9(12):1291–9.
- (123) Munezawa T, Kaneita Y, Osaki Y, Kanda H, Minowa M, Suzuki K. The Association between Use of Mobile Phones after Lights Out and Sleep Disturbances among Japanese Adolescents : A Nationwide Cross-Sectional Survey. Sleep. 2011;34(8):1013–20.
- (124) Pérez, M. Morelo, M. Mercader, I. Soler F. Salud percibida y salud real : prevalencia en las personas mayores de 60 años. Enfermería Univ [Internet]. 2015;12(2):56–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2015.03.002>

- (125) Castaño DM, Cardona-arango D. Percepción del estado de salud y factores asociados en adultos mayores. *Rev salud pública*. 2015;17(2):171–83.
- (126) Steptoe, A. Peacey, V. Wardle J. Sleep Duration and Health in Young Adults. *Arch Intern Med*. 2015;166:1689–92.
- (127) Geiger SD, Sabanayagam C, Shankar A. The Relationship between Insufficient Sleep and Self-Rated Health in a Nationally Representative Sample. *J Environ Public Health*. 2012;2012:1–8.
- (128) Peláez E, Acosta LD, Carrizo ED. Factores asociados a la autopercepción de salud en adultos mayores. 2015;41(4):638–48.
- (129) Grandner MA, Seixas A, Shetty S, Shenoy S. Sleep Duration and Diabetes Risk : Population Trends and Potential Mechanisms. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2016;16(106):8–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11892-016-0805-8>
- (130) Balaguer C, Palou A, Alonso-Fernández A. Tabaco y trastornos del sueño. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2009;45(9):449–58. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-68049101281&partnerID=40&md5=3a1d9524463b1e611d9f3c734a4e2959>
- (131) Zhang L, Samet J, Caffo B, Punjabi NM. Cigarette smoking and nocturnal sleep architecture. *Am J Epidemiol*. 2006;164(6):529–37.
- (132) Chaput J, Bouchard C, Tremblay A, Mcneil J, Despre J. Seven to Eight Hours of Sleep a Night Is Associated with a Lower Prevalence of the Metabolic Syndrome and Reduced Overall Cardiometabolic Risk in Adults. *PLoS One*. 2013;8(9):e72832.
- (133) Ge B, Guo X. Systematic review Short and long sleep durations are both associated with increased risk of stroke : a meta-analysis of observational studies. 2014;177–84.

## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, Karina. La Obesidad Y Su Concentración Según Nivel Socioeconómico En Colombia \* Socioeconomic Status And Obesity In Colombia. *Revista De Economía Del Rosario* 16 (2), 2013. p.171–200.

ALMOR, Julio Marti, *et al.* Prevalencia Del Síndrome De Apnea Obstructiva Del Sueño En Pacientes Con Disfunción Sinusal. *Revista Española De Cardiología* 59 (1), 2006. p.28–32.

ANKER, Stefan D.; VON HAEHLING, Stephan Von y GERMANY, Robin. Sleep-Disordered Breathing And Cardiovascular Disease. *Indian Heart Journal* 68. *Cardiological Society Of India*: S69–76, 2016.

ARAOZ, Reynaldo; SALGUERO, Yblin Katherine y GUZMÁN, Hector. Síndrome De Apnea Obstructiva Del Sueño Como Factor De Riesgo Para Otras Enfermedades. *Rev Cient Cienc Med* 14 (1), 2011. p.25–30.

ARDILA, Enrique. Perímetro De Cintura Aumentado Y Riesgo De Diabetes. *Acta Med Colomb* 41 (3), 2016. p.161–62.

ARNAIZ, Pilar, *et al.* Índice Cintura Estatura Y Agregación De Componentes Cardiometabólicos En Niños Y Adolescentes De Santiago. *Revista Médica De Chile* 138 (11), 2010. p.1378–85.

BALAGUER, Catalina; ALEXANDER, Palou y otro. Tabaco Y Trastornos Del Sueño. *Archivos de Bronconeumología* 45 (9), 2009. p.449–58. Doi:10.1016/J.Arbres.2009.03.003.

BANNAI, Akira; AKIKO, Tamakoshi. The Association Between Long Working Hours And Health: A Systematic Review Of Epidemiological Evidence. *Scand J Work Environ Health* 40 (1), 2014. p.5–18.

BARATEAU, Lucie, *et al.* Hypersomnolence, Hypersomnia, And Mood Disorders. *Current Psychiatry Reports* 19 (13). *Current Psychiatry Reports*, 2017. p.1–13.

BAUDRAND, René; ARTEAGA, Eugenio y MORENO, Manuel. El Tejido Graso Como Modulador Endocrino: Cambios Hormonales Asociados A La Obesidad. *Rev. Med Chile* 138, 2010. p.1294–1301.

BAUTISTA, Leonelo, *et al.* Europe Pmc Funders Group The Latin American Consortium Of Studies In Obesity ( Laso ). *Obes Rev* 10 (3), 2009. p.364–70. Doi:10.1111/J.1467-789x.2009.00591.X.The.

BAUTISTA, Leonelo E., *et al.* 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* 13, 2006. p.769–75.

BERDASCO-GOMEZ, Antonio; ROMERO, Juana y JIMÉNEZ, Juana. Valores Del Índice De Cintura/Cadera En Población Adulta De Ciudad De La Habana. *Revista Cubana Aliment Nutr* 16 (1), 2002. p.42–47.

BORSINI, Eduardo, *et al.* Indicadores De La Poligrafía Respiratoria Y Su Relación Con Los Parámetros Antropométricos En Obesos Evaluados Para Cirugía Bariátrica. *Ramr* 1 (18), 2015. p.18–27.

BOSELLI, Mirella, *et al.* Effect Of Age On Eeg Arousals In Normal Sleep. *Sleep* 21 (4), 1998. p.361–67.

BRENZINOVA, Vlasta. Sleep Cycle Content And Sleep Cycle Duration. *Electroencephalography And Clinical Neurophysiology* 36, 1974. p.275–82.

BULENT, Gorenek, *et al.* European Heart Rhythm Association ( Ehra )/ European Association Of Cardiovascular Prevention And Rehabilitation ( Eacpr ) Position Paper On How To Prevent Atrial Fibrillation Endorsed By The Heart Rhythm Society ( Hrs ) And Asia Pacific Heart Rhythm Soci. *Europace*, 2016. p.2–36. Doi:10.1093/Europace/Euw242.

BUYSSE, Daniel, *et al.* The Pittsburgh Sleep Quality Index - A New Instrument For Psychiatric Practice And Research. *Psychiatry Research* 28, 1988. p.193–213.

CAPPUCCIO, Francesco P., *et al.* Sleep Duration Predicts Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Prospective Studies. *European Heart Journal* 32, 2011. p.1484–92. Doi:10.1093/Eurheartj/Ehr007.

CARRILLO, Paúl; RAMÍREZ, Jimena y MAGAÑA, Katia. Neurobiología Del Sueño Y Su Importancia: Antología Para El Estudiante Universitario. *Revista De La Facultad De Medicina De La Unam* 56 (4), 2012. p.5–14.

CARVALHO, Everson Alex; *et al.* Distúrbios Do Sono Em Adultos De Uma Cidade Do Estado De São Paulo. *Revista Brasileira De Epidemiologia* 18 (1), 2015. p.42–53.

CASTAÑO, Diana M. y CARDONA-ARANGO, Doris. Percepción Del Estado De Salud Y Factores Asociados En Adultos Mayores. *Rev. Salud Pública* 17 (2), 2015. p.171–83.

CHAPUT, Jean-Philippe, *et al.* Seven To Eight Hours Of Sleep A Night Is Associated With A Lower Prevalence Of The Metabolic Syndrome And Reduced Overall Cardiometabolic Risk In Adults. *Plos One* 8 (9), 2013. p.5–10.

CHAPUT, Jean-Philippe, *et al.* Seven To Eight Hours Of Sleep A Night Is Associated With A Lower Prevalence Of The Metabolic Syndrome And Reduced Overall Cardiometabolic Risk In Adults. *Plos One* 8 (9): E72832. 2013. Doi:10.1371/Journal.Pone.0072832.

CHENG, Yawen, *et al.* Working Hours , Sleep Duration And The Risk Of Acute Coronary Heart Disease : A Case – Control Study Of Middle-Aged Men In Taiwan. *International Journal Of Cardiology* 171 (3). Elsevier Ireland Ltd, 2014. p.419–22.

CHUNG, Frances, *et al.* High Stop-Bang Score Indicates A High Probability Of Obstructive Sleep Apnoea. *British Journal Of Anesthesia* 108 (5), 2012. p.768–75.

DEKKER, Kim; BLANKEN, Tessa F. y VAN SOMEREN, Eus J.W. Insomnia And Personality—A Network Approach Kim. *Brain Sciences* 7 (28). Biomed Central, 2017. p.1–12.

DI, Lee; VANDELANOTTE, Corneel y DUNCAN, Mitch J. The Association Between Short Sleep And Obesity After Controlling For Demographic , Lifestyle , Work And Health Related Factors. *Sleep Medicine* 14 (4), 2013. p.319–23.

DIAZ, Ricardo y RUANO, Mario. Prevalencia Y Persistencia Del Insomnio Crónico Prevalence And Persistence Of Chronic Insomnia Sueca li Study. *Acta Med Colomb* 36, 2011. p.119–24.

DIAZ, Ricardo; RUANO, Mario y CHACON, Arnoby. Estudio De Trastornos De Sueño En Caldas , Colombia ( Sueca ) A Study Of Sleep Disorders In Caldas , Colombia. *Acta Med Colomb* 32, 2009. p.66–72.

DRAGIOTI, Elena, *et al.* Insomnia Severity And Its Relationship With Demographics, Pain Features, Anxiety, And Depression In Older Adults With And Without Pain: Cross-Sectional Population-Based Results From The Pains65+ Cohort. *Ann Gen Psychiatry* 16 (15). Biomed Central, 2017. p.1–10.

ERRO, María Elena y ZANDIO, Beatriz. Las Hipersomnias: Diagnóstico, clasificación y tratamiento. *An. Sist. Sanit. Navar* 30 (1), 2007. p.113–20.

ESCOBAR-CÓRDOBA, Franklin y ESLAVA-SCHMALBACH, Javier. Colombian Validation Of The Pittsburgh Sleep Quality Index. *Revista De Neurologia* 40 (3), 2005. p.150–55.

ESCOBAR, Carolina, *et al.* Poor Quality Sleep Is A Contributing Factor To Obesity. *Revista Mexicana De Trastornos Alimentarios* 4, 2013. p.133–42.

GALIOTO, Rachel, *et al.* Body Mass Index Moderates The Association Between Sleep Quality And Vigilance On A Test Of Inhibitory Control. *The Clinical Neuropsychologist* 29 (6), 2015. p.863–75.

GE, Beihai; GUO, Xiaomei. Systematic Review Short And Long Sleep Durations Are Both Associated With Increased Risk Of Stroke : A Meta-Analysis Of Observational Studies, 2014. p.177–84. Doi:10.1111/ljs.12398.

GEIGER, Sarah Dee; SABANAYAGAM, Charumathi, y SHANKAR, Anoop. The Relationship between insufficient sleep and self-rated health in a nationally

representative sample. *Journal of environmental and public health*, 2012. p.1–8. Doi:10.1155/2012/518263.

GIANFAGNA, Francesco; *et al.* Influence Of Sleep Disturbances On Age At Onset And Long-Term Incidence Of Major Cardiovascular Events: The Monica-Brianza And Pamela Cohort Studies. *Sleep Medicine*. Elsevier B.V., 2016. Doi. 10.1016/J.Sleep.2016.01.007. Doi:10.1016/J.Sleep.2016.01.007.

GIL, Angel. Valoración Del Estado Nutricional En El Adulto Y En El Niño. In *Tratado De Nutrición. Nutrición Humana En El Estado De Salud*, Edited By Editorial Medica Panamericana, Edición li, 77, 2010. Madrid.

GRADISAR, Michael, D Ph, *et al.* The Sleep And Technology Use Of Americans : Findings From The National Sleep Foundation. S 2011 Sleep In America Poll. *Journal Of Clinical Sleep Medicine* 9 (12), 2013. p.1291–99.

GRANDNER, Michael A, *et al.* Sleep Duration And Diabetes Risk : Population Trends And Potential Mechanisms. *Current Diabetes Reports* 16 (106). *Current Diabetes Reports*, 2016. p.8–14. Doi:10.1007/S11892-016-0805-8.

GRANDNER, Michael A, *et al.* Sleep Disparity , Race / Ethnicity , And Socioeconomic Position. *Sleep Medicine*. Elsevier B.V., 2015. p.1–12. Doi:10.1016/J.Sleep.2015.01.020.

GUGLIELMI, Ottavia, *et al*, G. Efectos Del Síndrome De Apneas- Hipopneas Del Sueño Sobre La Calidad De Vida Y La Somnolencia Diurna. *Universitas Psychologica* 12 (2), 2013. p.601–11.

GUZMÁN CERVANTES, Eugenia. Sueño Y Salud Consideraciones Generales Sobre Las Variables Psicológicas Que Influyen En El Sueño. *Revista Colombiana De Psicología* 8, 1999. p.60–74.

HOWELL, Michael J. Parasomnias: An Updated Review. *Neurotherapeutics* 9, 2012. p.753–75.

HOYOS, Camilla M; DRAGER, Luciano F. y PATEL, Sanjay R. Osa And Cardiometabolic Risk: What's The Bottom Line? *Respirology*, 2017. p.1–10. Doi:10.1111/Resp.12984.

HUNG, Hao Chang, *et al.* The Association Between Self-Reported Sleep Quality And Metabolic Syndrome. *Plos One* 8 (1), 2013. p.1–6.

HUNG, Hao Chang, *et al.* The Association Between Self-Reported Sleep Quality And Overweight In A Chinese Population. *Obesity* 21 (3), 2013. p.486–92. Doi:10.1002/Oby.20259.

ILLNAIT-FERRER, José. Melatonina: Actualidad De Una Hormona Olvidada Melatonin: The Actuality Of A Forgotten Hormone. *Cenic* 43 (3), 2012. p.1–3.

ITANI OSAMU, Maki Jike; WATANABE, Norio y KANEITA, Yoshitaka. Short Sleep Duration And Health Outcomes: A Systematic Review, Meta-Analysis And Meta-Regression. *Sleep Medicine*, 2016. Elsevier B.V. Doi:10.1016/J.Sleep.2016.08.006.

JACKSON, Chandra L.; REDLINE, Susan y EMMONS, Karen M. Sleep As A Potential Fundamental Contributor To Disparities In Cardiovascular Health. *Annu. Rev. Public Health* 36, 2015. p.417–40.

JIMÉNEZ-RUBIO, Graciela, *et al.* Alteraciones Del Ciclo Circadiano En Las Enfermedades Psiquiátricas: Papel Sincronizador De La Melatonina En El Ciclo Sueño-Vigilia Y La Polaridad Neuronal. *Salud Mental* 34, 2011. p.167–73.

JIMENEZ, Antonio, *et al.* Fisiopatología De La Apnea Del Sueño. *Rcoe* 7 (4), 2002. p.369–74.

KAKINAMI, Lisa, *et al.* Associations Between Physical Activity And Sedentary Behavior With Sleep Quality And Quantity In Young Adults. *Sleep Health*. National Sleep Foundation, 2016. p.9–12. Doi:10.1016/J.Sleh.2016.11.001.

KHAN, Meena S. y AOUAR, Rita. 2017. Thee Effects Of Insomnia And Sleep Loss On Cardiovascular Disease. *Sleep Med Clin*. Elsevier Inc, 1–11. Doi:10.1016/J.Jsmc.2017.01.005.

KIROV, Roumen, *et al.* Opposite Impact Of Rem Sleep On Neurobehavioral Functioning In Children With Common Psychiatric Disorders Compared To Typically Developing Children. *Frontiers In Psychology* 7: 2059. 2017. Doi:10.3389/Fpsyg.2016.02059.

KNUTSON, Kristen L, *et al.* The Metabolic Consequences Of Sleep Deprivation. *Sleep Medicine Reviws* 11, 2007. p.163–78.

KOYANAGI, Ai, *et al.* Chronic Conditions And Sleep Problems Among Adults Aged 50 Years Or Over In Nine Countries: A Multi-Country Study. *Plos One* 9 (12), 2014. p.1–17.

LEPROULT, Rachel y COPINSCHI, Georges. Sleep Loss Results In An Elevation Of Cortisol Levels The Next Evening . Sleep Loss Sleep Loss Results In An Elevation Of Cortisol Levels The Next Evening. *Sleep* 20 (10), 1997. p.865–70.

LLOBERES, Patricia, *et al.* Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño. Arch Bronconeumol. 2011. doi:10.1016/j.arbres.2011.01.001

LOMELI, H.A, *et al.* Escalas Y Cuestionarios Para Evaluar El Sueño : Una Revisión. Actas Esp Psiquiatr 36 (1), 2008. p.50–59.

LUO, Jianfeng, *et al.* Prevalence And Risk Factors Of Poor Sleep Quality Among Chinese Elderly In An Urban Community: Results From The Shanghai Aging Study. Plos One 8 (11), 2013. p.1–7.

MARTÍNEZ, Emilio G. Composición Corporal : Su Importancia En La Práctica Clínica Y Algunas Técnicas Relativamente Sencillas Para Su Evaluación. Salud Uninorte 25 (2), 2009. p.98–116.

MASKI, Kiran y OWENS, Judith A. Insomnia, Parasomnias, And Narcolepsy In Children: Clinical Features, Diagnosis, And Management. The Lancet Neurology 15. Elsevier Ltd, 2016. p.1170–81.

McNEIL, Jessica; DOUCET, Éric y CHAPUT, Jean-Philippe. Inadequate Sleep As A Contributor To Obesity And Type 2 Diabetes. Canadian Journal Of Diabetes 37 (2). Elsevier Ltd, 2013. p.103–8.

MEDALIE, Lisa y CIFU, Adam S. Management Of Chronic Insomnia Disorder In Adults. Jamaclinical Guidelines Synopsis Management 317 (7), 2017. p.762–63.

MEISINGER, Chista, *et al.* Sleep Disturbance As A Predictor Of Type 2 Diabetes Mellitus In Men And Women From The General Population. Diabetologia 48, 2005. p.235–41.

MOLINA, Alexander Torres. 210ad. Parasomnias: Alteraciones del sueño frecuentes en el niño con síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Medisur* 8 (6), 2010. p.437–44.

MORENO-VECINO, Beatriz, *et al.* Sleep Disturbance, Obesity, Physical Fitness And Quality Of Life In Older Women: Exernet Study Group. *Climacteric*, 2016. p.1–8. Doi:10.1080/13697137.2016.1264934.

MORENO, Manuel. Definición Y Clasificación De La Obesidad. *Rev.Med.Clin* 23 (2), 2012. 124–28.

MUNEZAWA, Takeshi, *et al.* The Association Between Use Of Mobile Phones After Lights Out And Sleep Disturbances Among Japanese Adolescents : A Nationwide Cross-Sectional Survey. *Sleep* 34 (8), 2011. p.1013–20.

MUÑOZ-PAREJA, Maritza, *et al.* Factores Asociados A Mala Calidad De Sueño En Poblacion Brasileira A Partir De Los 40 Años De Edad: Estudio Vigicardio. *Gac Sanit*, 2016. p.1–7. Doi:10.1016/J.Gaceta.2016.04.011.

NATHANIEL, Watson, *et al.* Recommended Amount Of Sleep For A Healthy Adult : A Joint Consensus Statement Of The American Academy Of Sleep Medicine And Sleep Research Society. *Journal Of Clinical Sleep Medicine* 11 (6), 2015. p.591–92.

NOGUEIRA, Facundo, *et al.* Guías de prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño. *Medicina* 73 (4), 2013. p.349–62.

OJEDA NAHUELCURA, Rodrigo y CRESPI BARRÍA, Mauricio. Correlación entre índice de masa corporal y circunferencia de cintura en una muestra de niños,

adolescentes y adultos con discapacidad de Temuco, Chile. *International Journal Of Morphology* 29 (4), 2011. p.1326–30.

OLIVI, Henry. Apnea Del Sueño: Cuadro Clínico Y Estudio Diagnóstico. *Rev.Med.Clin.Condes* 24 (3), 2013. p.359–73.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Dieta, Nutrición Y Prevención De Enfermedades Crónicas, Informe de una consulta mixta de expertos OMS/FAO. [en línea]. 2003. Serie De Informes Técnicos 916 1, 2003. p.1–152. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42755/WHO\\_TRS\\_916\\_spa.pdf;jsessionid=99BAAAA7027782425996FAE747740487?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42755/WHO_TRS_916_spa.pdf;jsessionid=99BAAAA7027782425996FAE747740487?sequence=1)

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Sobrepeso Y Obesidad. 2016. <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

OVIEDO, Gustavo, *et al.* Exceso De Peso Y Patologías Asociadas En Mujeres Adultas. *Nutricion Hospitalaria* 22 (3), 2007. p.358–62.

PALM, Andreas; JANSON, Christer y LINDBERG, Eva. The Impact Of Obesity And Weight Gain On Development Of Sleep Problems In A Population-Based Sample. *Sleep Medicine* 16. Elsevier B.V., 2015. p.593–97.

PATEL, Sanjay, *et al.* The Association Between Sleep Patterns And Obesity In Older Adults. *Int J Obes (Lond)* 38 (9), 2014. p.1159–64. Doi:10.1038/ljo.2014.13.

PATEL, Sanjay R., *et al.* The Association Between Sleep Patterns And Obesity In Older Adults. *International Journal Of Obesity*. Nature Publishing Group, 2014. p.1–6. Doi:10.1038/ljo.2014.13.

PELÁEZ, Enrique; ACOSTA, Laura Débora y CARRIZO, Elvira Delia. Factores Asociados A La Autopercepción De Salud En Adultos Mayores 41 (4), 2015. p.638–48.

PÉREZ, María del Carmen, *et al.* Salud Percibida Y Salud Real : Prevalencia En Las Personas Mayores De 60 Años. *Enfermería Universitaria* 12 (2). Universidad Nacional Autónoma De México, Escuela Nacional De Enfermería Y Obstetricia. This Is An Open Access Item Distributed Under The Creative Commons Cc License By-Nc-Nd 4.0, 2015. p.56–62.

POLANÍA-DUSSAN, Irina Goretty, *et al.* Validación Colombiana Del Cuestionario De Berlín. *Rev. Fac.Med* 61 (3), 2013. p.231–38.

POPA, Idelmis Remon; GONZÁLEZ SOTOLONGO, Odalys Carolina y ARPA GÓMEZ, Angel. El Índice Cintura-Talla Como Variable De Acumulacion De Grasa Para Valorar Riesgo Cardiovascular. *Revista Cubana De Medicina Militar* 42 (4), 2013. p.444–50.

PRETORIUS, Sandra, *et al.* Is There An Association Between Sleeping Patterns And Other Environmental Factors With Obesity And Blood Pressure In An Urban African Population ? *Plos One* 10 (10); 2015. p.1–14.

RAHE, Corinna, *et al.* Associations Between Poor Sleep Quality And Different Measures Of Obesity. *Sleep Medicine* 16 (10), 2015. p.1225–28.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional De Situación Nutricional Ensin. [en línea]. 2015. Disponible en: [www.lcbf.Gov.Co/Bienestar/Nutricion/Encuesta-Nacional-Situacion-Nutricional](http://www.lcbf.Gov.Co/Bienestar/Nutricion/Encuesta-Nacional-Situacion-Nutricional).

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social. Encuesta Nacional De Situación Nutricional En Colombia 2010 Ensin. [en línea]. 2011, p.94–95. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Bas e%20de%20datos%20ENSIN%20-%20Protocolo%20Ensin%202010.pdf>

\_\_\_\_\_. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis De Situación De Salud (Asis) Colombia, 2015. [en línea]. Dirección De Epidemiología Y Demografía. [en línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2015.pdf>

\_\_\_\_\_. Ministerio de Salud y Protección. Colombia Enfrenta Epidemia De Enfermedades Cardiovasculares Y Diabetes. [en línea]. 2014. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-enfrenta-epidemia-de-enfermedades-cardiovasculares-y-diabetes.aspx>

RIEDE, Sjaak Jacobus; VINNE, Vincent Van Der y HUT, Roelof A. The Flexible Clock: Predictive And Reactive Homeostasis, Energy Balance And The Circadian Regulation Of Sleep-Wake Timing. *Journal Experimental Biology* 220; 2017. p.738–49.

RIVERA-ANDRADE, Alvaro y LUNA, Max A. Trends And Heterogeneity Of Cardiovascular Disease And Risk Factors Across Latin American And Caribbean Countries. *Progress In Cardiovascular Diseases* 57. Elsevier Inc., 2014. p.276–85. Doi:10.1016/J.Pcad.2014.09.004.

ROYUELA, Ángel. Propiedades Clinimétricas De La Versión Castellana Del Cuestionario De Pittsburgh. *Vigilia-Sueño* 9 (2), 1997. p.81–94.

RUIZ, Alvaro J.; *et al.* Prevalence of Sleep Complaints in Colombia At Different Altitudes. *Sleep Science* 9; 2016. p.100–105.

RUIZ, Alvaro J.; *et al.* The associations between sleep disorders and anthropometric measures in adults from three colombian cities at different altitudes. *Maturitas* 94. Elsevier Ireland Ltd., 2016. p.1–10.

RUSAK, Benjamin y ZUCKET, Irving. Neural Regulation of Circadian Rhythms. *The American Physiological Society* 59 (3), 1979. p.449–50.

SANTAMARIA, Joan. Mecanismos Y Función Del Sueño: Su Importancia Clínica *120* (19), 2003. p.750–55.

SATEIA, Michael J. International Classification Of Sleep Disorders-Third Edition. *Chest* 146 (5). The American College Of Chest Physicians, 2014. p.1387–94.

SHLISKY, Julie D, *et al.* Partial Sleep Deprivation And Energy Balance In Adults: An Emerging Issue For Consideration By Dietetics Practitioners. *J Acad Nutr Diet* 112 (11). Elsevier, 2012. 1785–97. Doi:10.1016/J.Jand.2012.07.032.

SILVA, Felipe. Trastornos Del Ritmo Circadiano Del Sueño: Fisiopatología, Clasificación Y Tratamientos. *Revista Memoriza.Com* 7, 2010. 1–13.

SMAGULA, Stephen F, *et al.* Risk Factors For Sleep Disturbances In Older Adults: Evidence From Prospective Studies. *Sleep Medicine Reviews*. Elsevier Ltd, 2015. Doi:10.1016/J.Smr.2015.01.003.

SPERRY, Susan D, *et al.* Sleep duration and waist circumference in adults : A Meta-Analysis. *Sleep* 38 (8), 2015. p.1269–76.

SPIEGEL, Karine; *et al.* Sleep Loss : A Novel Risk Factor For Insulin Resistance And Type 2 Diabetes, No. 54, 2008. p.2008–19. Doi:10.1152/Japplphysiol.00660.2005.

SPIEGEL, Karine, *et al.* Article Brief Communication : Sleep Curtailment In Healthy Young Men Is Associated With Decreased Leptin Levels , Elevated Ghrelin Levels , And Increased Hunger And Apepetite. *Ann Intern Med* 141, 2004. p.846–51.

SRINIVASAN, Venkataramanujan, *et al.* Pathophysiology Of Depression: Role Of Sleep And The Melatonergic System. *Psychiatry Research* 165 (3). Elsevier Ireland Ltd., 2009. p.201–14.

ST-ONGE, Marie-Pierre, *et al.* Sleep Duration And Quality: Impact On Lifestyle Behaviors And Cardiometabolic Health: A Scientific Statement From The American Heart Association. *Circulation* 124, 2016. E367–86.

ST-ONGE, Marie-Pierre, *et al.* Sleep Duration And Quality: Impact On Lifestyle Behaviors And Cardiometabolic Health. American Heart Association Downloaded, 2016. p.1–20. Doi:10.1161/Cir.0000000000000444.

STAMATAKIS, Katherine y PUNJABI, Naresh. Long Sleep Duration: A Risk To Health Or A Marker Of Risk? *Sleep Me Rev* 11 (5), 2007. p.337–39.

STEPTOE, Andrew; PEACEY, Victoria y WARDLE, Jane. Sleep Duration And Health In Young Adults. *Arch Intern Med* 166, 2015. p.1689–92.

STONE, Katie L, *et al.* Sleep Disordered Breathing And Risk Of Stroke In Older Community-Dwelling Men, 2005.

SUN, Wenjie, *et al.* Poor Sleep Quality Associated With Obesity In Men. *Sleep And Breathing* 20 (2), 2016. p.873–80. Doi:10.1007/S11325-015-1193-Z.

SUN, Wenjie, *et al.* Sleep Duration Associated With Body Mass Index Among Chinese Adults. *Sleep Medicine*. Elsevier B.V., 2015. p.10–14. Doi:10.1016/J.Sleep.2014.12.011.

SUPARTINI, Atin; OISHI, Taro y YAGI, Nobuyuki. Sex Differences In The Relationship Between Sleep Behavior , Fish Consumption , And Depressive Symptoms In The General Population Of South Korea. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14 (789), 2017. p.1–11.

SWICK, Todd J. *The Neurology Of Sleep: 2012*. *Sleep Med Clin* 7. Elsevier Inc, 2012. p.399–415.

THORPY, Michael J. Classification Of Sleep Disorders. In *Sleep And Mental Illness*, 2010. p.139–53.

THORPY, Michael J. International Classification Of Sleep Disorders. *Nuerotherapeutics* 9, 2012. p.687–701.

TORRES, Esteche y MONTEGHIRFO, Raquel. Trastornos Del Sueño. *Arch Med Interna* 33 (1), 2011. S01-S46.

TORTEROLO, Pablo; SAMPOGNA, Sharon y CHASE, Michael H. A Restricted Parabrachial Pontine Region Is Active During Non-Rem Sleep. *Nueroscience* 190, 2011. p.184–93.

TOUITOU, Yvan; REINBERG, Alain Reinberg y TOUITOU, David. Association Between Light At Night, Melatonin Secretion, Sleep Deprivation, And The Internal Clock: Health Impacts And Mechanisms Of Circadian Disruption. *Life Sciences*. Elsevier Inc, 2017. 10.1016/J.Lfs.2017.02.008. Doi:10.1016/J.Lfs.2017.02.008.

VARGAS, Perla A; FLORES, Melissa y ROBLES, Elias. Sleep Quality And Body Mass Index In College Students: The Role Of Sleep Disturbances. *Journal Of American College Health: J Of Ach* 62 (8), 2014. p.534–41. Doi:10.1080/07448481.2014.933344.

VÁZQUEZ-GARCÍA, Juan Carlos; LORENZI-FILHO, Geraldo y LOPEZ-VARELA, Maria Victoria. Síntomas Y Trastornos Del Dormir En Hispanos Y Latinos: ¿Son Poblaciones Diferentes? *Neumol Cir Torax* 71 (4), 2012. p.364–71.

WANG, Qijuan, *et al.* Short Sleep Duration Is Associated With Hypertension Risk Among Adults: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Hypertension Research*, No. 35, 2012. p.1012–18. Doi:10.1038/Hr.2012.91.

WANG, Yan, *et al.* Relationship Between Duration Of Sleep And Hypertension In Adults: A Meta-Analysis. *J Clin Sleep Med* 11 (9), 2015. p.1047–56.

WATSON, Emily J.; *et al.* Caffeine Consumption And Sleep Quality In Australian Adults. *Nutrients* 8 (479), 2016. p.1–10.

WU, Jie, *et al.* Associations Between Sleep Duration And Overweight / Obesity: Results From 66 , 817 Chinese Adolescents. *Nature Publishing Group* 5 (16686.). Nature Publishing Group, 2015. p.1–10. Doi:10.1038/Srep16686.

WU, Yili; ZHAI, Long Zhai y ZHANG, Dongfeng. Sleep Duration And Obesity Among Adults: A Meta-Analysis Of Prospective Studies. *Sleep Medicine* 15. Elsevier B.V., 2014. p.1456–62.

XIAO, Qian; *et al.* Relationship Between Sleep Characteristics And Measures Of Body Size And Composition In A Nationally-Representative Sample. *Bmc Obesity* 3 (48). *Bmc Obesity*, 2016. p.1–8.

YANG, Xiaorong; CHEN, Hui y LI, Suyun. Association Of Sleep Duration With The Morbidity And Mortality Of Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis Of Prospective Studies. *Heart, Lung And Circulation* 86. Australian And New Zealand Society Of Cardiac And Thoracic Surgeons (Anzscts) And The Cardiac Society Of Australia And New Zealand (Csanz), 2015. p.1–11.

YOUNG, Terry, *et al.* The Occurrence Of Sleep-Disordered Breathing Among Middle-Age Adults. *New England Journal Of Medicine* 328, 1993. p.1230–35.

ZHANG, Lin, *et al.* Cigarette Smoking And Nocturnal Sleep Architecture. *American Journal Of Epidemiology* 164 (6), 2006. p.529–37. Doi:10.1093/Aje/Kwj231.

ZICKUHR, Kathryn y SMITH, Aaron. Digital Differences: While Increased Internet Adoption And The Rise Of Mobile Connectivity Have Reduced Many Gaps In Technology Access Over The Past Decade, For Some Groups Digital Disparities Still Remain. Pew Research Center's Internet & American Life Project, 2012.

# **ANEXOS**

**Anexo A. Escala de calidad del sueño de Pittsburgh.**

<b>PITTSBURGH SLEEP QUALITY INDEX (PSQI)</b>				
<b>Nombre:</b>		<b>ID#:</b>		
<b>Fecha:</b>		<b>Edad:</b>		
<p><b>Instrucciones:</b>                      Las siguientes preguntas se refieren a su forma habitual de dormir durante el último mes. Sus respuestas intentarán ajustarse de la manera más exacta a lo ocurrido durante la mayoría de los días y noches del último mes. Por favor, intente responder a todas las preguntas.</p>				
<p><b>Por favor responda todas las preguntas. Durante el último mes:</b></p> <p>1. ¿A qué hora se acuesta normalmente por la noche?  <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> horas (24h).</p> <p>2. ¿Cuánto tiempo se demora en quedarse dormido en promedio?  <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> minutos.</p> <p>3. ¿A qué hora se levanta habitualmente por la mañana?  <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> horas (24h).</p> <p>4. ¿Cuántas horas duerme cada noche? (El tiempo puede ser diferente al que usted permanezca en la cama).  <input type="text"/> <input type="text"/> horas (24h).</p>				
<p><b>Para cada una de las siguientes preguntas, marque la mejor respuesta. Por favor conteste todas las preguntas:</b></p> <p>5. Durante el último mes cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:</p>				
Causa	Ninguna vez	Menos de una vez a la semana	Una o dos veces a la semana	Tres o más veces a la semana
a. No poder quedarse dormido en la primera media hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Despertarse durante la noche o la madrugada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Tener que levantarse para ir al baño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. No poder respirar bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

e. Toser o roncar ruidosamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Sentir frío	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Sentir calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Tener “malos sueños” o pesadillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Tener dolores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Otra razón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Durante el último mes,</b>				
6. ¿Cuántas veces ha tomado medicinas (recetadas por el médico o por su cuenta) para dormir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Cuántas veces ha tenido problemas para permanecer despierto mientras conducía, comía, trabajaba, estudiaba o desarrollaba alguna otra actividad social?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. El tener “ánimos”, ¿Qué tanto problema le ha traído a usted para realizar actividades como conducir, comer, trabajar, estudiar o alguna actividad social?	<input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Ligeramente <input type="checkbox"/> Moderadamente <input type="checkbox"/> Muy (problemático)			
9. Durante el último mes, ¿Cómo calificaría en conjunto la calidad de su sueño?	<input type="checkbox"/> Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Muy mala			
10. ¿Tiene usted pareja o compañero(a) de habitación?				
<input type="checkbox"/> No tengo pareja <input type="checkbox"/> Si tengo, duerme en la misma habitación, pero en distinta cama <input type="checkbox"/> Si tengo, pero duerme en otra habitación <input type="checkbox"/> Si tengo y duerme en la misma cama				



**Componente 2: latencia del sueño**

1. Evalúe la pregunta # 2, y asigne un puntaje como sigue:

Respuesta	Puntaje
<15 minutos	0
16-30 minutos	1
31-60 minutos	2
> 60 minutos	3

Puntaje pregunta #2:

2. Evalúe la pregunta # 5 y asigne un puntaje como sigue:

Respuesta	Puntaje
No durante el mes pasado	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntaje pregunta #5:

3. Sume los puntajes de las preguntas # 2 y # 5

Sumatoria preguntas #2 y #5:

4. Asigne al componente 2 un puntaje como sigue:

Sumatoria de las preguntas #2 y #5	Puntaje
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Puntaje componente 2:

**Componente 3: Duración del sueño**

Evalúe la pregunta # 4, y asigne un puntaje como sigue:

Respuesta:	Puntaje:
> 7 horas	0
6-7 horas	1
5-6 horas	2
<5 horas	3

Puntaje componente 3:

**Componente 4: Eficiencia habitual del sueño**

1. Escriba el número de horas que duerme (pregunta # 4):

2. Calcule el número de horas que pasa en cama:

- Al momento de levantarse: (pregunta # 3):

- Al momento de acostarse (pregunta # 1):

-Número total de horas que pasa en la cama:

3. Calcule la eficiencia del sueño como sigue:

(Número de horas que pasan en la cama/ Número de horas que duerme) x 100 =  
Eficiencia del sueño habitual ( %)

4. Asigne al componente 4 un puntaje como sigue:

Eficiencia habitual del sueño ( %)	Puntaje	
> 85 %	1	
75-84 %	2	
65-74 %	3	
<65 %	4	Puntaje componente 4:

**Componente 5: Trastornos del sueño**

1. Evalúe las preguntas # 5b-5j, y asigne un puntaje para cada pregunta como sigue:

Respuesta	Puntaje
No durante el mes pasado	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntaje 5b:

Puntaje 5c:

Puntaje 5d:

Puntaje 5e:

Puntaje 5f:

Puntaje 5g:

Puntaje 5h:

Puntaje 5i:

Puntaje 5j:

2. Sume las puntuaciones de las preguntas # 5b-5j

Sumatoria de las puntuaciones # 5b-5j:

3. Asigne al componente 4 un puntaje como sigue:

Sumatoria de las puntuaciones # 5b-5j:	Puntaje	
0	0	
1-9	1	
10-18	2	
19-27	3	Puntaje componente 5:

**Componente 6: El uso de medicamentos para dormir**

Evalúe la pregunta # 7 y asigne un puntaje como sigue:

Respuesta	Puntaje	
No durante el mes pasado	0	
Menos de una vez a la semana	1	
Una o dos veces a la semana	2	
Tres o más veces a la semana	3	Puntaje componente 6:

**Componente 7: Disfunción durante el día**

1. Evalúe la pregunta # 8, y asigne un puntaje como sigue:

Respuesta	Puntaje	
Nunca	0	
Una o dos veces	1	
Una vez o dos veces cada semana	2	
Tres o más veces a la semana	3	Puntaje pregunta #8:

2. Evalúe la pregunta # 9, y asigne un puntaje como sigue:

Respuesta	Puntaje	
Nada problemático	0	
Ligeramente problemático	1	
Moderadamente problemático	2	
Muy problemático	3	Puntaje pregunta #9:

3. Sume las puntuaciones de las preguntas #8 y #9:

Sumatoria de las preguntas #8 y #9:

4. Asigne al componente 7 un puntaje como sigue:

Sumatoria de las preguntas #8 y #9:	Puntaje	
0	0	
1-2	1	
3-4	2	
5-6	3	Puntaje componente 7:

**PUNTAJE GLOBAL PSQI**

Sume las puntuaciones de los 7 componentes                      Puntaje global PSQI:

## Anexo B. Relación de artículos estado del arte.

N	Año	Autor y país	diseño	Población	Exposición	Desenlace	Medidas de asociación
1	2016	Ruiz AJ, et al- Colombia	Corte transversal	Adultos mayores de 18 años	IMC (<20; 20 - 24.9 kg/m <sup>2</sup> ; 25 - 29.9 kg/m <sup>2</sup> ; > 30 kg/m <sup>2</sup> , circunferencia de cuello y CC	Somnolencia, apnea obstructiva del sueño, insomnio, mala calidad del sueño y síndrome de piernas inquietas	IMC normal prevalencia de alteraciones del sueño de 53,6 %; IMC≥30 prevalencia del 83.71 %.
2	2016	Muñoz M, et al- Brasil	Corte transversal	Adultos mayores de 40 años	Factores sociodemográficos, de salud (IMC >30 kg/m <sup>2</sup> ), de estilos de vida y capital social	Alteraciones del sueño medidas con PSQI	Tener mala o regular percepción de la salud fue un factor asociado a mala calidad del sueño en hombres OR 1,79 (IC95% 1,17-2,72) y en las mujeres OR: 2,43 (IC95%: 1,68-3,53). <u>En mujeres:</u> obesidad OR 1,67 (IC95% 1,13-2,46), depresión OR 2,09 (IC95% 1,41-3,13) y dificultad para localizarse en el tiempo OR 1,95 (IC95% 1,08-3,52). <u>En hombres:</u> dificultad para comprender lo que se explica OR 2,18 (IC95% 1,16-4,09) consumo de alcohol OR: 1,85 (IC95% 1,21-2,83)
3	2016	Moreno-Vecino B, et al. España	Corte transversal	Mujeres de 66-91 años	IMC de 25,0-29,9 kg / m <sup>2</sup> y > 30 kg / m <sup>2</sup> , CC 88 punto de corte en mujeres, impedanciometría % de grasa total 38 % sobrepeso y 43 % obesidad	Dificultad para dormirse, dificultad para conciliar el sueño, despertarse varias veces por noche y despertarse cansados y gastados después de la cantidad habitual de sueño	Obesidad central (CC) presentó diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) para la suma de todas las variables de respuesta; el grupo con alteraciones presentaba IMC de 30,0 ± 4,4 kg / m <sup>2</sup> vs el grupo sin alteraciones con IMC 28,9 ± 4,2 kg / m <sup>2</sup> (p <0,05); la CC fue mayor en el grupo con alteraciones vs sin alteraciones 94,1 ± 11,5 cm vs. 91,3 ± 10,3

N	Año	Autor y país	diseño	Población	Exposición	Desenlace	Medidas de asociación
							cm respectivamente ( $p < 0,01$ ); correlación positiva en el puntaje del sueño desordenado con el peso corporal ( $r=0,12$ , $p < 0,05$ ), el IMC ( $r=0,12$ , $p < 0,05$ ) y la circunferencia de la cintura ( $r=0,13$ , $P < 0,01$ ).
4	2016	Xiao Q, et al. EEUU	Corte transversal	Adultos mayores de 18 años	Duración del sueño, calidad del sueño, problemas respiratorios durante el sueño, problemas en las piernas durante el sueño y antecedentes de trastornos del sueño	IMC, % grasa corporal, CC, proporción de grasa androide/ginecoide.	Todas las mediciones antropométricas tuvieron diferencias estadísticamente significativas en la calidad del sueño, en los modelos ajustados por edad, así como en los modelos ajustados por sexo, etnia, tabaquismo, alcoholismo y actividad física, reportando valores de $p < 0,05$
5	2015	Galioto R, et al.	Corte transversal	Población estudiantil, media de edad 21.07 (DE 2,48) años	Alteraciones del sueño medidas PSQI	IMC normal: 18.5–24.9; sobrepeso: 25.0–29.9; obesidad: $\geq 30$	En los jóvenes se encontró correlación entre el IMC y PSQI con $r=0,22$ ( $p < 0,05$ ), además se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en el IMC y la mala calidad del sueño con respecto a toser o roncar ( $r=0,23$ ), sentir calor ( $r=0,22$ ), dolor ( $r=0,23$ ) y menor número de horas de sueño real ( $r=-0,22$ ) todas con valores de $p < 0,05$ .
6	2015	Palm A, et al. China	Cohorte	Hombres de 40-79 años y mujeres mayores de 20 años	IMC y $\Delta$ -IMC (IMC2-IMC1) cuartil 1 $\Delta$ -IMC $< -0,32$ , el cuartil 2 $\Delta$ -IMC 0,32 a $< 0,76$ , el cuartil 3 $\Delta$ -IMC 0,76 a $< 2,06$ y el cuartil 4 era $\Delta$ -IMC $\geq 2,06$ .	Dificultades para iniciar el sueño, dificultad para mantener el sueño, somnolencia diurna excesiva, insomnio	Somnolencia excesiva diurna el $\Delta$ -IMC de $< -0,32$ arrojó un OR 1.44 (IC 95% 1.03–2.02) y para el $\Delta$ -IMC $\geq 2,06$ un OR 2.25 (IC 95% 1.65–3.06); en la dificultad para mantener el sueño el $\Delta$ -IMC $\geq 2,06$ un OR 1.58 (IC 95% 1.25–2.01); y para insomnio $\Delta$ -IMC

N	Año	Autor y país	diseño	Población	Exposición	Desenlace	Medidas de asociación
							≥2,06 un OR 2.78 (IC 95%1.60–4.82).
7	2015	Sun W et al. Beijing	Corte transversal	Adultos de 18-5 años	Alteraciones del sueño con la escala de PSQI	IMC bajo peso <18.5; normal: 18.5–23.9; sobrepeso: 24.0–27.9; obesidad: ≥28	Fueron realizados 2 modelos el 1 ajustado por edad y el 2 ajustado por edad educación, estado marital, tabaco, alcoholismo y estado de salud; se encontró asociación en el modelo 1 y 2 en los hombres que tenían un puntaje >5 en la PSQI con OR de 1,85 (IC 95% 1,39–2,46) y OR 1,41 (IC 95% 1.03–1,93) con p <0.05, en las mujeres se encontró asociación en el modelo 2 por puntuación de la PSQI OR 0.89(IC 95% 0.85–0.94) p< 0.05.
8	2015	Carvalho et al. Brasil	Corte transversal	Adultos mayores de 18 años	IMC normal (18,6 e 24,99 kg/m2), sobrepeso (25 e 29,99 kg/m2) obesidad (≥ 30 kg/m2), actividad física, edad y genero	somnolencia, insomnio, ronquidos, dificultad para dormir, dificultad para despertarse por la noche y vigilia	Las alteraciones del sueño fueron más reportadas en mujeres con OR 1,75; IC95% 1,30 – 2,37; en edades de 45-59 años con OR 2,21 (IC95% 1,37 – 3,58); > 60 años 2,26; IC95% 1,40 – 3,64, sobrepeso con OR 1,88 (IC 95% 1,34 – 2,63) y obesidad con OR 3,00; IC95% 2,04 – 4,41).
9	2014	Koyanagi et al. Finlandia, Polonia, España, China, Ghana, India, México, Rusia, Sur África	Estudio multicentrico	Adultos mayores de 50 años	Auto reporte de diagnóstico médico de angina, artritis, asma, depresión, enfermedades pulmonares crónicas, diabetes, HTA y ECV y obesidad IMC >30	¿Cuánto problema tuvo, para dormirse, despertar con frecuencia durante la noche o despertarse demasiado temprano en la mañana? Las opciones de respuesta fueron ninguna, leve, moderada, severa,	la prevalencia de problemas severos o extremos del sueño en adultos mayores de 50 años de los 9 países, ajustada por la edad fue de 9,2 (0,4) y la prevalencia de obesidad fue del 14.4 (0.8); en cuanto a la asociación de las condiciones crónicas y los problemas extremos del sueño se

N	Año	Autor y país	diseño	Población	Exposición	Desenlace	Medidas de asociación
						extrema / no puede hacerlo.	encontraron asociaciones estadísticamente significativas en todas las variables excepto HTA con un OR de 1,12 (IC 95% 0.95–1.32) y obesidad con un OR de 1,05 (IC95% 0.86–1.27)
10	2013	Di lee et al. Australia	Corte transversal	Adultos mayores de 18 años	IMC Normal <24.9; sobrepeso 25-29.9; Obesidad >30	"¿Cuántas horas de sueño real suele obtener durante un período de 24 horas? Esto puede ser diferente de las horas que pasa en la cama "	En los modelos de regresión multivariable de la relación entre el sobrepeso/obesidad y la corta duración del sueño controlado por el efecto de variables de confusión, se encontró asociación positiva entre la obesidad y la corta duración del sueño con OR 1.60 (IC95% 1.11-2.30) pero no con el sobrepeso OR 1.25 (IC95% 0.89-1.75) p<0.05
11	2014	Wu Y. et al	Meta-Análisis	Población General	Duración del sueño	Obesidad	14 estudios prospectivos con 197.906 participantes. El resultado global indicó que la corta duración del sueño se asoció significativamente con el riesgo de obesidad futura (OR 1,45; IC del 95%). El resultado global no indicó asociación significativa entre la duración prolongada del sueño y la incidencia de obesidad (OR, 1,06; IC, 0,98-1,15)
12	2015	Rahe C. et al. Alemania	Corte transversal	Adultos de 35 a 65 años de edad	Calidad del sueño con PSQI	Diferentes mediciones de obesidad. (obesidad general, abdominal, masa grasa y masa libre de grasa)	En el modelo ajustado por edad y sexo se encontró asociación entre la mala calidad del sueño y la obesidad general (n163) OR 1.09 (IC95% 1.03-1.15); obesidad abdominal (n227) OR 1.05 (IC95% 1.00-1.11); alta

N	Año	Autor y país	diseño	Población	Exposición	Desenlace	Medidas de asociación
							masa grasa (n150) OR 1.08 (IC 95% 1.03-1.15); no se encontró asociación con la masa libre de grasa OR 1.03 IC 95% 0.97-1.09. Esta misma asociación pero ajustada por estado marital, trabajo, tabaquismo, alcoholismo dieta y actividad física mostro asociación con la obesidad general y masa gasa ambos con OR(1.07 IC 95% 1.01-1.13)

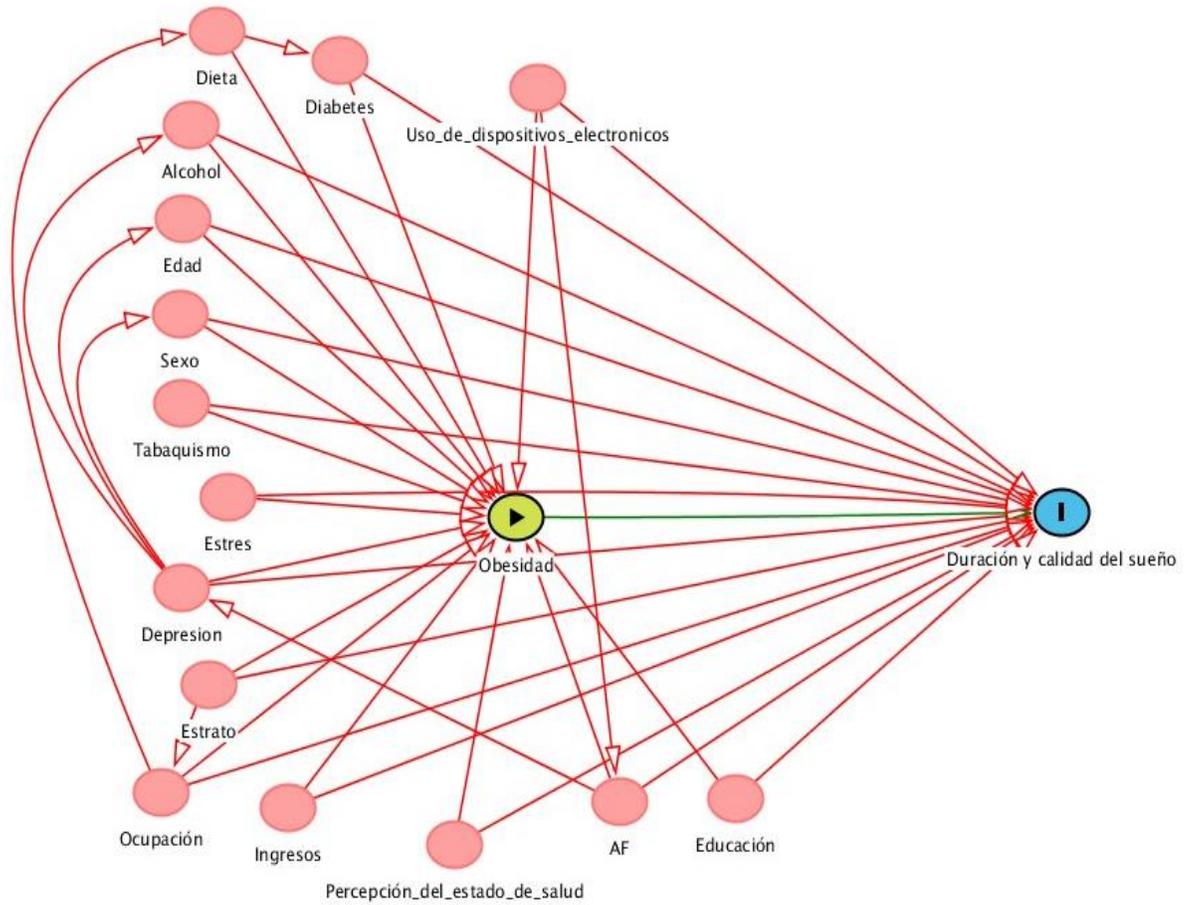
## Anexo C. Caracterización de variables.

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Objetivo que cumple
<b>Desenlace</b>				
<b>Calidad del sueño</b>	Hace referencia a dormir bien durante la noche, así como un tener buen funcionamiento diurno.	Puntaje total de la escala PSQI el cual oscila entre valores de 0 a 21.  <b>Variable categórica:</b> sin problemas del sueño (menos de 4 puntos) Merece atención médica (5/7 puntos) Merece atención médica y tratamiento (de 8 a 14 puntos) problemas graves (14/21 puntos)	Cuantitativa de conteo  Cualitativa categórica politómica	General
<b>Duración del sueño</b>	Hace referencia al número de horas de sueño por noche.	Reporte del participante con respecto al número de horas que cree que duerme cada noche	Cuantitativa continua	General
<b>Cambio en la calidad del sueño</b>	Cambio en el puntaje total de la escala de Pittsburgh entre el periodo 2007-2017.	Diferencia de los puntajes totales de la escala de Pittsburgh 2017-2007.	Cuantitativa continua	General
<b>Cambio en la duración del sueño</b>	Cambio en el número de horas de sueño entre el periodo 2007-2017.	Diferencia del número de horas de sueño por noche reportado por el participante en los periodos 2017-2007.	Cuantitativa continua	General
<b>Exposición</b>				
<b>Índice de masa corporal (IMC)</b>	Medición de relación entre peso y talla	Calculo obtenido de la división del peso en kilogramos entre la estatura en metros al cuadrado.	Cuantitativa continua	General
<b>Índice de cintura/ talla</b>	Medición de la relación de la cintura y la talla	Cociente de la cintura en centímetros sobre la estatura en centímetros.	Cuantitativa continua	General
<b>Obesidad abdominal</b>	Distribución del tejido adiposo a nivel abdominal	<b>Circunferencia de cintura:</b> Dato en centímetros del punto más estrecho entre la última costilla y la cresta iliaca superior.  <b>Circunferencia de cadera:</b> Dato en centímetros del punto más prominente de la región glútea.  <b>Índice de cintura cadera:</b> reporte en centímetros del cociente obtenido de la circunferencia de la	Cuantitativa continua	General

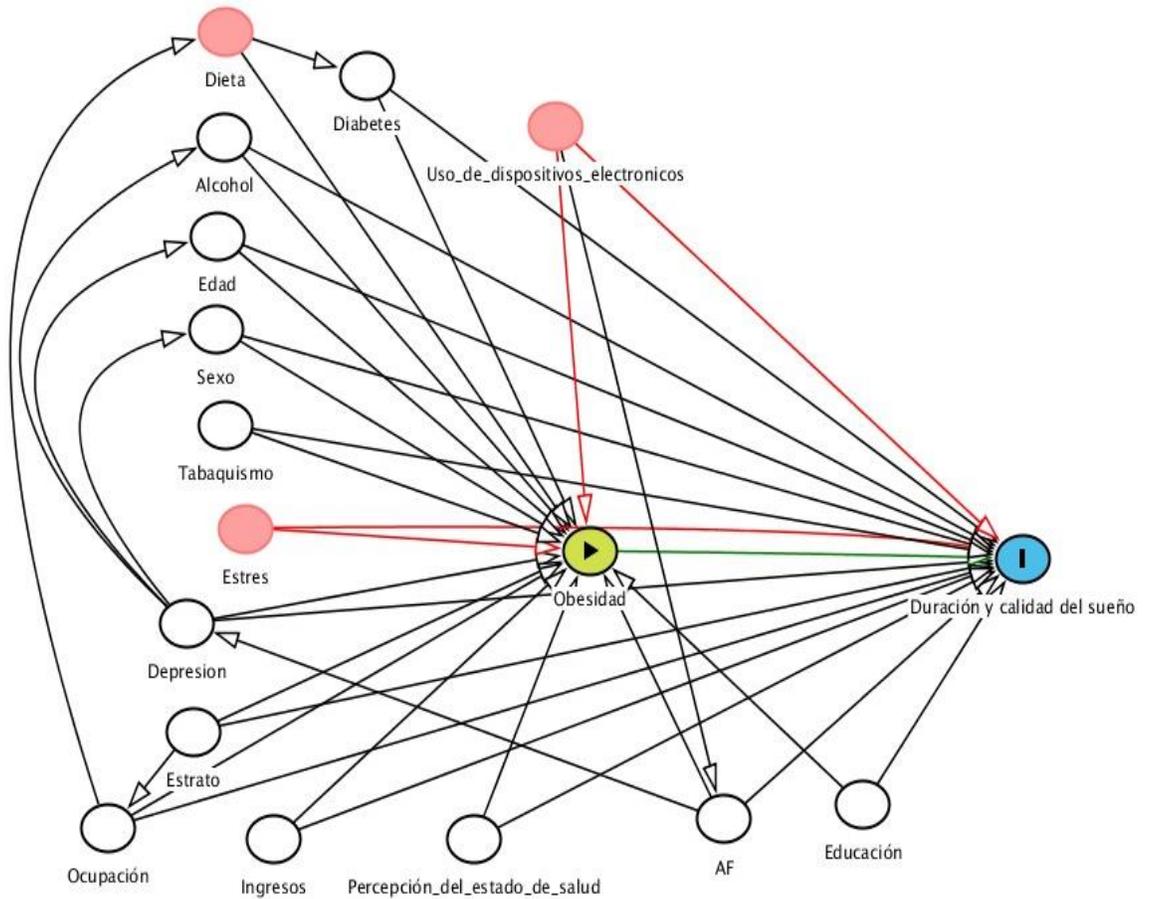
Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Objetivo que cumple
		cintura entre la circunferencia de la cadera.		
<b>Socio demográficas</b>				
<b>Sexo</b>	Identificación de la condición sexual	Dato reportado por el participante.	Cualitativa nominal dicotómica	Específico
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo.	Años reportados por el participante hasta el día de la entrevista.	Cuantitativa continua	Específico
<b>Estrato socioeconómico</b>	Estrato socioeconómico donde reside el participante.	Reporte del estrato teniendo en cuenta el último recibo de la luz de la vivienda donde reside el encuestado.	Cuantitativa ordinal	Específico
<b>Nivel educativo</b>	Clasificación de estudio de acuerdo a los años de educación formal aprobados.	Reporte del participante del nivel de estudio más alto aprobado.	Cualitativa ordinal	Específico
<b>Ocupación</b>	Oficio o profesión en el cual se desempeña el participante la mayor parte del tiempo.	Reporte del encuestado sobre su ocupación principal y la fuente de sus ingresos.	Cualitativa nominal politómica	Específico
<b>Posibles variables de confusión</b>				
<b>Diabetes</b>	Diagnostico medico de diabetes, uso de medicamentos hipoglucemiantes o glicemia en sangre en ayunas mayor o igual a 126mg/dl.	Datos obtenidos del participante y resultados del examen de laboratorio. Reportada como "diabético" o "No diabético"	Cualitativa nominal	General y específico
<b>Tabaquismo</b>	Numero de cigarrillos al día, en caso de ser fumador.	Reportado por el participante	Cualitativa ordinal	General y específico
<b>Alcoholismo</b>	Consumo actual de alcohol.	Frecuencia del consumo de bebidas alcohólicas, reportado por el participante.	Cualitativa nominal	General y específico
<b>Depresión</b>	Auto reporte sobre síntomas depresivos en la última semana, de acuerdo al cuestionario CESD.	Reportado por el participante	Cualitativa nominal	General y específico
<b>Percepción de salud</b>	Autopercepción del estado de salud	Dato obtenido del participante	Cualitativa ordinal.	General y específico

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Objetivo que cumple
<b>Actividad física</b>	Movimiento corporal humano que genere un incremento de energía leve, moderado y vigoroso durante los últimos 7 días	Dato obtenido de lo reportado por el participante en el cuestionario IPAQ corto. <i>Categorizado por niveles:</i> Leve: menor a 3 mets Moderada: de 3- 6 mets. Vigorosa: mayor 6 a mets.	Cualitativa ordinal.	General y específico

**Anexo D. Diagrama a cíclico unidireccional sin ajustar por posibles variables confusoras.**



**Anexo E. Diagrama a cíclico unidireccional sin ajustar por posibles variables confusoras.**



**Anexo F. Cronograma de actividades.**

ACTIVIDAD	2016				2017												2018						
	MES																						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
Búsqueda de artículos																							
Presentación de propuesta de tema de trabajo de grado																							
Elaboración del protocolo de investigación																							
Primeras revisiones del protocolo por el director del proyecto																							
Presentación del protocolo de investigación																							
Correcciones del protocolo de acuerdo a la presentación																							
Aprobación del director del proyecto para entrega a comité evaluador																							
Respuesta de evaluadores																							
correcciones del protocolo dadas por los evaluadores																							

ACTIVIDAD	2016				2017												2018						
	MES																						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
Revisión de bases de datos																							
Segundas correcciones del protocolo por el director																							
sustentación del protocolo de investigación																							
Entrega del protocolo al comité de ética																							
Sistematización de la información																							
Análisis de los resultados																							
Discusión de resultados																							
Correcciones finales																							
Sustentación final del proyecto de investigación																							
Ponencia internacional de resultados																							
Redacción de artículo																							
Entrega del trabajo final a biblioteca																							

## Anexo G. Presupuesto del proyecto

Rubro personal	No	Hora semana	Tiempo en meses	Valor mensual	Valor total	Ente financiador
Investigador principal (pregrado)	1	12	24	\$ 2.213.151	\$ 53.115.624	Colciencias-personal
Director de tesis (Doctorado)	1	4	24	\$ 2.656.000	\$ 63.744.000	UIS
Codirector de tesis (Especialista)	1	2	24	\$ 1.328.000	\$ 31.872.000	UIS
<b>Subtotal personal</b>					<b>\$ 148.731.624</b>	
<b>Rubros</b>	<b>No</b>		<b>valor nuevo</b>		<b>valor total</b>	
<b>Equipos</b>						
Computador portátil	1		\$ 1.500.000		\$ 150.000	Personal
Multifuncional	1		\$ 700.000		\$ 70.000	Personal
Disco duro externo	1		\$ 942.000		\$ 92.200	personal
<b>Subtotal equipos</b>					<b>\$ 312.200</b>	
			<b>valor unitario</b>		<b>valor total</b>	
<b>Software</b>						
Stata 14	1		\$ 740.240		\$ 740.240	personal
<b>Subtotal Software</b>					<b>\$ 740.240</b>	
<b>Papelería</b>						
Resmas de papel	3		\$ 10.000		\$ 30.000	Personal
Cosedora	1		\$ 5.000		\$ 5.000	personal
Ganchos de cosedora	1		\$ 3.800		\$ 3.800	Personal
Lapiceros (caja)	1		\$ 7.800		\$ 7.800	Personal
Resaltadores Sharpie (caja 5 unid)	1		\$ 11.000		\$ 11.000	Personal
Carpetas	5		\$ 2.500		\$ 2.500	Personal
Tinta para impresora	3		\$ 6.000		\$ 18.000	Personal
Agenda	1		\$ 5.000		\$ 5.000	personal
Empastado	1		\$ 50.000		\$ 500.000	Personal
CD	5		\$ 1.200		\$ 6.000	Personal
<b>Subtotal Papelería</b>					<b>\$ 589.100</b>	
<b>Servicios técnicos</b>						
Internet banda ancha (mes)	18		\$ 86.000		\$ 1.548.000	Personal
Mantenimiento de quipos	1		\$ 500.000		\$ 500.000	Personal
<b>Subtotal Servicios técnicos</b>					<b>\$ 2.048.000</b>	

<b>Bibliografía</b>				
Bases de datos bibliográfica	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	UIS
<b>Subtotal bibliografía</b>			<b>\$ 10.000.000</b>	
<b>Eventos académicos</b>				
Congresos académicos internacionales	1	\$ 850.000	\$ 850.000	UIS
<b>subtotal eventos académicos</b>			<b>\$ 850.000</b>	
<b>Gastos de viaje</b>				
Pasajes y hotel	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	Personal-UIS
<b>subtotal gastos de viaje</b>			<b>\$ 5.000.000</b>	
<b>Publicaciones</b>				
Traducción de artículo final de resultados	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	Personal
Publicación	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	Personal
<b>Subtotal publicaciones</b>			<b>\$ 2.500.000</b>	
<b>Total</b>			<b>\$ 170.771.164</b>	