

Universidad de Cádiz
Programa de Ciencias de la Salud

Tesis Doctoral

“La actividad física de ocio, el tipo de puesto (activo o sedentario) y la turnicidad laboral en relación con el Índice de Masa Corporal”

Autor: Domingo de Pedro Jiménez

Directora: Cristina Verástegui Escolano

Cádiz, 2020



Dña. Cristina Verástegui Escolano, Doctora en Medicina y Cirugía y Profesora Titular de Universidad del Departamento de Anatomía y Embriología Humanas de la Universidad de Cádiz,

Certifica que:

D. Domingo de Pedro Jiménez ha realizado con total aprovechamiento la Tesis Doctoral titulada "*La actividad física de ocio, el tipo de puesto (activo o sedentario) y la turnicidad laboral en relación con el Índice de Masa Corporal*" la cual reúne todos los requisitos académicos necesarios para su defensa pública.

Y para que así conste lo firma en Cádiz a 29 de mayo de 2020

Fdo: Dra. Dña. Cristina Verástegui Escolano

A mis padres, por las oportunidades que me han brindado.

A mi mujer, por su dedicación, aceptación y entrega.

*A mis hijos, por estimularme a persistir, y poder, como hicieron
mis padres conmigo, brindarles todas las oportunidades posibles.*

Agradecimientos

A mi directora de tesis, la profesora Dra. Dña. Cristina Verástegui Escolano, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz, por sus ánimos, correcciones y paciencia durante todos estos años.

A mi tutor, el profesor Dr. D. Ignacio Rosety Rodríguez, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz, por su disponibilidad y diligente gestión.

A los profesores, Dra. Dña. Rocío de Diego Cordero, de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad de Sevilla y Dr. D. Manuel Romero Saldaña, de la Facultad de Medicina y Enfermería de la Universidad de Córdoba, por su inestimable apoyo y colaboración.

Índice

1. Introducción	12
1.1. Actividad física y salud	12
1.2. Epidemiología relacionada con la inactividad física	17
1.3. Actividad física laboral versus actividad física de ocio	19
1.4. Recomendaciones OMS	20
1.5. Sedentarismo	24
1.6. Trabajo a turnos	26
1.7. Promoción de la salud en el trabajo	28
2. Hipótesis de trabajo	33
3. Objetivos	33
3.1. General	33
3.2. Específicos	33
4. Material y métodos	34
4.1. Criterios de inclusión, exclusión y elegibilidad	34
4.2. Muestra de estudio	35
4.3. Variables a recoger y definición	36
4.4. Materiales	39
4.5. Procedimiento	39
4.6. Análisis estadístico	41
5. Resultados	43
5.1. Análisis descriptivo	43
5.1.1. Sociodemográficos	43
5.1.2. Características de la muestra	44
5.1.3. Descriptiva de las variables físicas	54
5.1.4. Descriptiva clínica: biomarcadores	58
5.2. Análisis inferencial asociativo	62

5.2.1.	Efecto de los factores sociodemográficos	63
5.2.2.	Relación entre el IMC y el PA.....	67
5.2.3.	Efecto de la actividad física	68
5.2.3.1.	Relación con el IMC	68
5.2.3.2.	Relación con el perímetro abdominal	71
5.2.3.3.	Efecto de la AF en función del puesto de trabajo	76
5.2.4.	Otros efectos, sobre el IMC y el perímetro abdominal.....	78
5.2.4.1.	Efecto del tiempo de sueño	78
5.2.4.2.	Efecto del consumo de tabaco	80
5.2.4.3.	Relación con los biomarcadores	81
5.2.5.	Otras relaciones.....	84
5.2.5.1.	Puesto y tiempo sentado al día	84
5.2.5.2.	METs y actividad física.....	85
5.2.5.3	METs e IMC.....	86
5.2.5.3.	Nivel de actividad y actividad física	87
5.2.5.4.	Sedentarismo en el puesto de trabajo y TA / Biomarcadores....	88
5.2.5.5.	Actividad física y TA / Biomarcadores	89
5.2.5.6.	Tabaco con otras variables	91
6.	Discusión	93
7.	Conclusiones	113
8.	Bibliografía	115
9.	Producción científica	141

I - Abreviaturas

AF.....	Actividad/es física/s
CHAID.....	Chi-square automatic interaction detection
EESE.....	Encuesta Europea de Salud en España
ENT.....	Enfermedades No Transmisibles
IMC.....	Índice de Masa Corporal
INSHT.	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
IPAQ.....	International Physical Activity Questionnaire
KS.....	Kolmogorov-Smirnov (test de)
OMS	Organización Mundial de la Salud
PA.....	Perímetro Abdominal
ROI.....	Return On Investment
TA.....	Tensión Arterial

II - Índice de tablas

Tabla 1. Riesgo atribuible poblacional ajustando el riesgo relativo asociado a la inactividad en España, Europa y resto del mundo

Tabla 2: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante Sexo y Edad con IMC. N=180

Tabla 3: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante de la Edad con las VD: IMC y Perímetro abdominal. N=164 hombres

Tabla 4: Análisis inferencial asociativo. Relación entre IMC y perímetro abdominal. N=164 hombres

Tabla 5: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante de los factores que evalúan el grado de AF con el IMC. N=164 hombres

Tabla 6: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante de los factores que evalúan el grado de AF con el Perímetro Abdominal. N=164 hombres

Tabla 7: Análisis inferencial asociativo. Relación de perfiles de actividad con el IMC. N=73 hombres

Tabla 8: Análisis inferencial asociativo. Relación de perfiles de actividad con el Perímetro Abdominal. N=73 hombres

Tabla 9 : Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el IMC (5 horas). N=164 hombres

Tabla 9 bis: Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el IMC (6 horas). N=164 hombres

Tabla 10: Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el Perímetro Abdominal (5 horas). N=73 hombres

Tabla 10 bis: Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el Perímetro Abdominal (6 horas). N=73 hombres

Tabla 11: Análisis inferencial asociativo. Relación del consumo de tabaco con el IMC. N=164 hombres

Tabla 12: Análisis inferencial asociativo. Relación del consumo de tabaco con el Perímetro Abdominal. N=73 hombres

Tabla 13: Análisis inferencial asociativo. Relación entre biomarcadores e IMC. N=164 hombres

Tabla 14: Análisis inferencial asociativo. Relación entre biomarcadores y Perímetro Abdominal. N=164 hombres

Tabla 15: Análisis inferencial asociativo. Relación entre nivel de actividad y realización de ejercicio / actividad física. N=164 hombres

Tabla 16: Análisis inferencial asociativo. Relación del sedentarismo del puesto de trabajo con las TA y los Biomarcadores. N=164 hombres

Tabla 17: Análisis inferencial asociativo. Relación de la Actividad física con las TA y los Biomarcadores. N=164 hombres

Tabla 18: Análisis inferencial asociativo. Relación del tabaco con otras variables. N=164 hombres

III - Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de sectores. Composición de la muestra según género.

N=180

Figura 2: Histograma. Composición de la muestra según edad. N=180

Figura 3: Diagrama de sectores. Turno de trabajo. N=180

Figura 3 bis: Diagrama de barras. Años a turnos. N=180

Figura 4: Diagrama de sectores. Trabajo sedentario. N=180

Figura 5: Diagrama de barras. Combinación de turno de trabajo y puesto sedentario. N=180

Figura 6: Histograma. Tiempo (minutos) al día que pasan sentados. N=180

Figura 7: Diagrama de sectores. Realiza ejercicio o actividad física habitualmente. N=180

Figura 8: Diagrama de barras. Cumplen los criterios mínimos de actividad física de la OMS. N=180

Figura 9: Histograma. Valores METs en última semana, de la muestra completa. N=180

Figura 10: Histograma. Valores METs > 0 en última semana. N=120

Figura 11: Diagrama de barras. Nivel de actividad. N=180

Figura 12: Diagrama de sectores. Horas de sueño. Punto de corte 5 horas diarias. N=180

Figura 13: Diagrama de sectores. Fumador. N=180

Figura 14: Diagrama de barras. Consumo de tabaco. N=48

Figura 15: Histograma. Peso. N=180

Figura 16: Histograma. Perímetro abdominal. N=180

Figura 17: Histograma. Valores del IMC. N=180

Figura 18: Diagrama de barras. Categorías IMC. N=180

Figura 19: Histograma. T.A. Máxima. N=180

Figura 20: Histograma. T.A. Mínima. N=180

Figura 21: Diagrama de sectores. Glucemia. N=180

Figura 22: Diagrama de sectores. Ácido úrico. N=180

Figura 23: Diagrama de sectores. Colesterol. N=180

Figura 24: Diagrama de sectores. HDL. N=180

Figura 25: Diagrama de sectores. Triglicéridos. N=180

Figura 26: Diagrama de dispersión. Relación Edad y Perímetro abdominal. N=164 hombres

Figura 27: Diagrama de dispersión. Relación IMC y Perímetro abdominal. N=164 hombres

Figura 28: Árbol de segmentación: Método CHAID. Análisis multivariante de los predictores del perímetro abdominal. N=164 hombres

Figura 29: Diagrama de barras: Valores medios: Tiempo (min) sentado al día, en función de tipo de puesto de trabajo. N=164 hombres

Figura 30: Diagrama de barras: Valores medios: METs de la última semana, en función del Ejercicio / Actividad física. N=164 hombres

Figura 31: Diagrama de medias. Valores medios de METs según las características del IMC. N=164

Figura 32: Diagrama de dispersión. Relación entre METs y los valores del IMC. N=164.

1. Introducción

1.1. Actividad física y salud

El concepto de **actividad física (AF)**, entendida como los movimientos del sistema músculo esquelético que requieren energía adicional a los de mantener las funciones vitales, suele confundirse con el de **ejercicio**, que es la realización de movimientos de forma planificada, según un procedimiento y siguiendo un diseño para estar en forma.

Este “**estar en forma**”, es acondicionar nuestros atributos físicos: fuerza y resistencia muscular, resistencia cardiovascular, flexibilidad y composición corporal (atributos relacionados con la salud) y agilidad, coordinación, equilibrio, potencia, tiempo de reacción y velocidad (atributos relacionados con la habilidad) (1).

Si cuando hacemos ejercicio lo hacemos siguiendo un reglamento, realizamos un **deporte**. Como establece la Carta Europea del Deporte del Consejo de Europa de 1992 en su artículo 2: “Se entenderá por deporte todo tipo de actividades físicas que, mediante una participación, organizada o de otro tipo, tengan por finalidad la expresión o la mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados en competiciones de todos los niveles” (2).

La AF, el ejercicio y el deporte han de fomentarse a todos los niveles, incluido el laboral. La definición de **AF y deporte en el ámbito laboral** se define en el Plan Integral para la AF y el Deporte como “...aquella en la que el empleador favorece y facilita directa o indirectamente que las personas empleadas en su puesto de trabajo puedan llevarla a cabo” (3).

La forma de medir la actividad física es importante para abordar cualquier estudio y esto puede hacerse valorando la cantidad de energía, en este caso

calor, que disipa el cuerpo (por metro cuadrado de superficie corporal ¹), es el denominado **equivalente metabólico o MET**. Se considera un gasto de 1 MET cuando la persona está sentada y relajada y conforme se realizan actividades más intensas aumenta este gasto.

Igualmente importante es la forma de medir una de las consecuencias más comunes de la inactividad, el sobrepeso u obesidad. El **índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet**, resultado de dividir el peso en kilos entre la estatura en metros elevada al cuadrado, ha demostrado ser tan importante o más que otras medidas de adiposidad, consideradas más precisas, pero a la par complejas y costosas (4). El **perímetro abdominal (PA)** está considerado como el mejor indicador de sobrepeso y obesidad y por eso, usado conjuntamente junto al IMC, evita la principal limitación de esta medida, la falta de estimación del porcentaje graso (5,6).

La AF y la salud están íntimamente relacionadas. Las primeras evidencias del uso de la AF como “medicina” se remontan al año 600 A.C., donde *Susruta*, médico indio, prescribía ejercicio a diario a sus pacientes según su edad, estado físico y de salud, así como su entrenamiento previo (7).

Posteriormente, Hipócrates (460-370 a.C.), en su tratado “Sobre la dieta”, hace alusión a la realización de ejercicios para prevenir y recuperarse de la enfermedad y Platón (427-347 a.C.) decía sobre la falta de AF, que destruía la buena condición del ser humano, mientras que el movimiento y el ejercicio físico metódico la guardaban y preservaban (1,7).

Aristóteles (384-322 a.C.) llega a definir la gimnasia como “la ciencia de los ejercicios físicos moderados y racionales aplicados al cuerpo humano con el fin de mejorar la salud y el bienestar” y será Galeno (131-200 d.C.), a través de varias de sus obras y principalmente a través de su tratado “Sobre el ejercicio

¹ Dubois, Biering, Haycock o Mosteller establecen diferentes fórmulas para calcular los metros cuadrados de superficie corporal, todos ofrecen resultados que se aproximan. Como ejemplo, para un adulto de 184 metros y 88 kilos de peso la superficie es de 2,11 m².

físico por medio del juego de pelota pequeña”, quien dé importancia al ejercicio como forma de conservación de la salud e incluso rehabilitador (1).

En la edad media, y con base galénica, el médico Averroes (1126-1198), volverá a hacer alusión al ejercicio como forma de prevención y Maimónides (1135-1204), también fundamentado en Galeno, hará lo mismo que Averroes.

En el renacimiento, diversos autores, muchos de ellos españoles, fundamentándose en los anteriores y principalmente en Galeno, darán importancia al uso del ejercicio para mantener la salud y desarrollarán aún más las ideas originales de los autores clásicos.

Poco a poco se irá perdiendo la influencia galénica y en la época moderna surgirán autores como Duchesne, Sanctorius, Borelli o Hoffman, que resaltarán las cualidades del ejercicio físico como forma de mantener una buena salud.

Pero no será hasta el año 1953 cuando aparezca la primera evidencia científica que relacionó el sedentarismo y la mortalidad en conductores de autobús londinenses, que padecían mayor incidencia de patologías cardiovasculares en relación con el resto de la población debido al tiempo que pasaban sentados (7,8).

A partir de este trabajo se publicaron en la década de los cincuenta y sesenta otros trabajos sobre colectivos laborales que confirmaban los hallazgos del primero.

Posteriormente, en el año 1986, se probaría por primera vez la relación entre inactividad física y mortalidad, concretamente en el trabajo de Paffenbarger et al. quienes analizaron una cohorte de 16.936 hombres y demostraron que aquellos que realizaban ejercicio quemando 2.000 kcal/semana tenían un 25-33% menos de probabilidades de morir que aquellos que eran menos activos, incluso tras controlar variables como la edad, tabaquismo, hipertensión, masa corporal y muertes prematuras en la familia (7).

Los trabajos presentados en las Conferencias Internacionales sobre AF, Aptitud Física y Salud de 1988 y 1992 consolidaron la evidencia científica al respecto (9).

Blair et al. en 1996, realizaron pruebas de esfuerzo a más de trece mil participantes realizando seguimientos durante más de ocho años, donde controlaron variables como edad, tabaquismo, hipertensión, colesterol, glucemia en ayunas, historial de enfermedades cardiovasculares y masa corporal y determinaron que aquellos con mayor $VO_2 \text{ máx}^2$ tenían menor riesgo de mortalidad por cualquier causa (7).

Las limitaciones del estudio de Paffenbarger (la estimación del gasto energético se realizó en base a cuestionarios) se resolvieron en el estudio de Manini et al. en el año 2006, usando el método del agua doblemente marcada³ y concluyendo finalmente que aquellos individuos que quemaban al menos 770 kcal/día tenían alrededor de un 66% menos de posibilidades de morir, en comparación con aquellos que quemaban menos de 521 kcal/día (7).

Demostrada la influencia que ejerce la AF en la salud, la OMS tomó conciencia al respecto y su asamblea general de 2004 aprobó la “Estrategia global sobre alimentación, actividad física y salud”, recomendando a todos los países que estableciesen planes concretos para aumentar los niveles de actividad física en la población. El plan de acción contra las enfermedades no contagiosas, establecido en la asamblea de 2008 recogerá, específicamente, recomendaciones para desarrollar guías nacionales de AF asociada a la salud, introducir políticas para el acceso andando a los lugares de trabajo y centros educativos y asegurar entornos saludables y seguros para la práctica de ejercicio y deportes (10).

² También llamado consumo máximo de oxígeno o capacidad aeróbica. Es la cantidad máxima de oxígeno que el organismo consume mientras realiza una actividad aeróbica intensa.

³ Método para conocer el gasto energético mediante calorimetría indirecta en el que se administra agua marcada con isótopos estables y se mide varias veces en un período entre 7 a 21 días las pérdidas en orina, saliva o plasma.

En 2010, la OMS publica “Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud”, donde se recogen recomendaciones específicas para combatir la inactividad física, para entonces ya considerado cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante del mundo (11).

En 2015, el marco estratégico de la unión europea (UE) en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020, estimula el desarrollo de estrategias para asegurar ambientes laborales seguros y saludables (12).

En 2016, la declaración de Bangkok sobre la AF para la salud mundial y el desarrollo sostenible, desarrollada por la Sociedad Internacional de Actividad Física y Salud (ISPAH) instó a la OMS, entre diversas instituciones, a seguir promoviendo e implementando los diversos aspectos de la declaración (13).

A nivel estatal, el Consejo Superior de Deportes desarrolló en 2010 el “Plan Integral para la actividad física y el deporte” para los años 2010 a 2020, cuyo objetivo es garantizar el acceso a la práctica deportiva para combatir el sedentarismo y la obesidad y promover los hábitos activos y saludables (10).

En 2015, los Ministerios de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad junto al de Educación, Cultura y Deportes publican, dentro de la Estrategia para la promoción de la salud y prevención en el SNS, las recomendaciones para la población de AF para la salud y reducción del sedentarismo (14).

A nivel autonómico, la Ley 5/2016, de 19 de Julio, del Deporte de Andalucía, establece el marco jurídico regulador del deporte no profesional. Entre sus varios objetivos está promover la adquisición de hábitos saludables y en 2018, la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía establece la “Ley para la promoción de una vida saludable y una alimentación equilibrada en Andalucía” donde la AF juega un papel predominante junto a la alimentación (15,16).

En 2018, la OMS vuelve a centrarse en la inactividad física, reevaluando la situación mundial y estimulando nuevos objetivos, políticas y planes durante el período 2018-2030 para luchar contra la misma a través del “Global action plan

on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world”, que ya identificaría la necesidad de actualizar las directrices de 2010 (17).

Actualmente, tras la solicitud de los estados miembros de actualización de estas directrices, la OMS ha establecido un grupo de desarrollo compuesto por expertos que emitirá un nuevo informe con pautas que reemplazarán a las publicadas en 2010. Es de mencionar la consulta en forma de encuesta semiestructurada al público en general sobre la relevancia e importancia de las recomendaciones, recursos y beneficios sociales, que se está llevando a cabo (fecha de cierre el 17 de abril de 2020) y que será tenida en cuenta a la hora de realizar el informe final.

1.2. Epidemiología relacionada con la inactividad física

La estimación de las enfermedades crónicas y cardiovasculares, de diabetes tipo 2 y los cánceres de mama y colon que no tendrían lugar si los inactivos se volvieran activos físicamente se eleva de un 6 a un 10%; esto es comparable con los beneficios obtenidos si se eliminan otros factores de riesgo como fumar y la obesidad (18).

Desde 1980 la prevalencia de la obesidad se ha duplicado en más de 70 países y aumenta continuamente en el resto. La relación entre el riesgo cardiovascular y el IMC es positiva y continua, los trabajadores con un IMC alto (>27.5) tienen el doble de probabilidades de tener enfermedades en comparación con aquellos con un IMC comprendido entre 18.5 y 23.0 (19–21).

El exceso de peso representó alrededor de 4 millones de muertes y 120 millones de años de vida ajustados por discapacidad en 2015 y casi el 70% de las muertes relacionadas con un IMC alto se debieron a enfermedades cardiovasculares. Otras son la diabetes tipo 2, ictus, demencia, cáncer de mama y cáncer de colon (7,10,11,22,23).

El 3,9% de los cánceres a nivel mundial se atribuyeron a un IMC alto (24) y la prevalencia sigue en aumento.

El riesgo atribuible poblacional, calculado ajustando el riesgo relativo, asociado a la inactividad en España es superior a la media europea y mundial (18), como puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tabla 1. Riesgo atribuible poblacional ajustando el riesgo relativo asociado a la inactividad en España, Europa y resto del mundo.

	España	Europa	Resto del mundo
Patologías en arterias coronarias	8,3 %	5,5 %	5,8 %
Diabetes tipo 2	10,3 %	6,8 %	7,2 %
Cáncer de colon	14,9 %	9,8 %	10,4 %
Cáncer de mama	13,8 %	9,3 %	10,1 %
Cualquier causa de muerte	13,4 %	8,8 %	9,4 %

Según la Encuesta Europea de Salud, en España en 2014, el porcentaje de hombres sedentarios se sitúa en el 31,1%, en mujeres asciende al 42%. La prevalencia conjunta obesidad y sobrepeso alcanza el 52,7% (25).

El informe anual de la OMS sobre la salud en el mundo, advertía en 2002 que, si no se invertía la tendencia, en el año 2020 las enfermedades no transmisibles (ENT) causarían el 73% de las defunciones y el 60% de la carga mundial de enfermedad. En 2016 sabíamos que las ENT matan a 41 millones de personas al año, el 71% de las muertes que se producen en el mundo, lo que confirmaba la previsión que hacía la OMS años atrás (10,26).

Los problemas de salud asociados al sobrepeso y la obesidad aumentan el absentismo, por lo que la obesidad se asocia a pérdida de productividad. Con respecto a los procesos de incapacidad temporal, en individuos activos la media general es de 2 a 3 días, alargándose a 3 a 4 días en los individuos sedentarios (9,27,28).

La solución es aparentemente fácil. Según la American Cancer Society, un tercio de los todos los tipos de cáncer son prevenibles aumentando la AF, la dieta nutritiva y manteniendo un peso saludable (29,30).

1.3. Actividad física laboral versus actividad física de ocio

Uno de los niveles donde menos calado tiene la incentivación de la AF y que ocupa un porcentaje muy importante de nuestra vida, es el laboral. Aunque se sepa que pequeñas interrupciones en trabajos sedentarios tienen influencia en la rentabilidad (7,31), su falta de aplicación a nivel empresarial no deja de ser contradictoria con el objetivo esencial de cualquier empresa de ser rentable.

Podría pensarse que los puestos de trabajos activos están exentos de los riesgos asociados al sedentarismo, sin embargo, la AF en momentos de ocio no es lo mismo que la AF debida a demandas laborales. De hecho, los trabajadores que desarrollan esfuerzos moderados a intensos y no realizan actividad física de ocio tienen mayor riesgo de mortalidad de todo tipo, versus aquellos que, sin hacer esfuerzos laborales sí hacen AF de ocio (32–35). Aunque recientes estudios han concluido que aquellos trabajadores que realizaban actividades ligeras en su puesto de trabajo no hacían AF fuera de él y sin embargo, aquellos que hacían esfuerzos de moderados a intensos en el trabajo sí realizaban AF moderadas a intensas en su tiempo de ocio (36–40).

Por lo tanto, la AF de ocio parece ser más saludable que la laboral. Sin embargo, los múltiples factores asociados dificultan las conclusiones y muchas veces los estudios son contradictorios (41–45).

Uno de los factores beneficiosos es la realización de ejercicio en grupo. Se ha comprobado que realizar ejercicio en el lugar de trabajo, junto a compañeros, se relaciona con la mejora del estado de ánimo, con mayores niveles de vitalidad y con la disminución en los niveles auto-percibidos de dolor (46). La satisfacción de los empleados podría considerarse un valor especialmente

importante porque disminuye el absentismo y la posibilidad de cambio de trabajo (31).

Los aspectos socioeconómicos también están relacionados con la AF y el sedentarismo. Una posición socioeconómica baja es un factor de riesgo negativo (47).

La falta de compatibilidad de la vida laboral con la familiar, las dificultades para acceder a actividades de ocio y tiempo libre e incluso de formación son dificultades asociadas a la alteración de los ritmos sociales, especialmente en trabajadores a turnos (48).

1.4. Recomendaciones OMS

Siendo consciente la OMS de los problemas asociados a la inactividad, a través de la recopilación de la evidencia científica y apoyándose en grupos especializados, establece unas recomendaciones mínimas de actividad física y/o ejercicio que han sido aprobadas por su comité de examen de directrices (11).

La intensidad, frecuencia, duración, cantidad y tipo de ejercicio a la hora de ejercitarnos es fundamental. Llegar al umbral apropiado para conseguir una adaptación es esencial para llegar al objetivo marcado, pero es precisamente la definición de este umbral uno de los factores principales que dificultan la homogeneización de los estudios. Si bien se conocen los mecanismos precisos en diferentes modalidades deportivas para conseguir la progresión adecuada, cuando se habla de AF para la salud, es necesario establecer unas pautas mínimas de actividad y/o ejercicio, sobre las cuales se tenga la certeza que disminuyen considerablemente o desaparecen los riesgos de no realizar esta actividad.

Estas recomendaciones se establecen referidas a tres grupos de edad, 5 a 17 años, 18 a 64 y 65 en adelante. Específicamente son (11):

De 5 a 17 años

Consistente en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados en el contexto familiar, educativo o comunitario. Se recomienda un mínimo de 60 minutos diarios de AF moderada o vigorosa principalmente de tipo aeróbico suplementado con un mínimo de tres veces por semana de actividades vigorosas para reforzar el sistema osteomuscular. Tiempos superiores han de reportar beneficios mayores.

De 18 a 64 años

Actividades recreativas o de ocio, desplazamientos, tareas domésticas, juegos, deportes, ejercicios programados y actividades laborales son recomendables durante al menos 150 minutos semanales de forma aeróbica a intensidad moderada o 75 minutos de aeróbicos vigorosos. Pueden combinarse y las sesiones han de durar al menos 10 minutos. Para obtener mayores beneficios la actividad moderada debería aumentar hasta los 300 minutos/semana, la vigorosa a 150 minutos/semana o la combinación de ambas. Ha de suplementarse al menos dos veces por semana, en días no consecutivos, con ejercicios para grandes grupos musculares. Realizar de ocho a diez ejercicios con ocho a doce repeticiones es lo recomendado, así como ejercicios de flexibilidad que mejoren o mantengan el rango articular dos o tres días por semana. Los estiramientos deben durar de 10 a 30 segundos, hasta notar tensión leve (49).

65 años en adelante

Para este grupo la AF es similar al anterior, pero adaptado a sus necesidades. Las recomendaciones de tiempo e intensidad son las mismas, al igual que la suplementación. Se añaden en aquellos con movilidad reducida actividades

que mejoren su equilibrio, al menos tres días en semana para disminuir el riesgo de caídas.

Es importante establecer el método adecuado de valoración de la AF y definir qué es AF moderada y vigorosa. Existen muchos cuestionarios que valoran la AF; el de Godin-Shepard (50), el Tecumpseh Occupational Physical Activity para valorar la AF laboral (TOQ)(51), la escala auto-informada para medir la AF de ocio de Saltin y Grimby (52), el cuestionario de AF de tiempo libre de Minnesota (53,54), o el Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire (OSPAQ)(55), son algunos de ellos.

Sin embargo, el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) ha adquirido una predominancia fundamentada en sus características psicométricas, por su validación en múltiples países y culturas, por haber sido comparado con otras formas de medir la AF, como la acelerometría, con resultados positivos y por su facilidad de aplicación, tanto sus versiones larga como corta (56–58).

La versión corta, usada en este estudio, consta de siete preguntas que recogen las actividades que se realizan y el tiempo de sedentarismo. Puede cumplimentarse en cinco minutos y clasifica a los individuos en tres categorías: nulo/bajo, moderado o alto nivel de AF, haciendo una valoración en MET en cada una de ellas (49).

A la hora de recomendar la intensidad de la AF puede establecerse una relación con la escala adaptada a la capacidad personal, de esfuerzo percibido o escala moderna de Borg, que establece diez niveles, siendo cero la sensación de nada de esfuerzo y diez la de un esfuerzo duro en extremo. Para la AF moderada se hablaría de un 5 a 6 en la escala de Borg (entre 3 y 5,9 MET) y para la actividad vigorosa entre 7 y 8 (por encima de los 6 MET).

Paralelamente a la sensación de esfuerzo puede tenerse en cuenta que se describe la AF aeróbica moderada como aquella en la que se percibe un aumento del calor corporal, se inicia la sudoración y el ritmo respiratorio

aumenta, aunque se puede hablar mientras se desarrolla la actividad sin sentir falta de aire. Cuando se realiza la actividad de forma vigorosa aumenta la sensación de calor, la sudoración se intensifica y el ritmo respiratorio aumenta hasta no dejarnos hablar mientras se realiza la actividad (14).

También hay que definir la relación entre actividad moderada y vigorosa puesto que la combinación de ambas es factible. Puede considerarse que cada minuto de actividad vigorosa equivale a dos minutos de actividad moderada (14).

La relación entre el tiempo y los beneficios de la AF no es lineal, con la actividad moderada a vigorosa los beneficios se estabilizan entorno a las 1,5 horas/día y con respecto a las actividades ligeras entorno a las 4 a 5 horas/día (59).

Por último, fortalecer el sistema muscular ejercitando grandes grupos musculares (pecho, hombros, espalda, cadera, tronco, piernas y brazos) hace referencia al ejercicio de fuerza usando máquinas, mancuernas, bandas, el propio peso corporal o trabajos pesados domésticos. Cuando se busca el fortalecimiento muscular han de realizarse de 8 a 12 repeticiones por grupo, mejor si se incrementan a dos o tres series (14,60).

Es importante no olvidar las recomendaciones habituales a la hora de realizar cualquier ejercicio, como son el correcto calentamiento o los estiramientos.

Son pocos los estudios que incluyen en la valoración de la AF estas directrices. Cuando lo hacen, se confirma que estos niveles son apropiados para disminuir los riesgos asociados a la inactividad. Sería deseable que más estudios adoptasen estas recomendaciones, tanto para reevaluar que cumplen su objetivo, como para poder ofrecer resultados equiparables.

1.5. Sedentarismo

El comportamiento sedentario (laboral, de ocio, de transporte o doméstico) se define como cualquier conducta caracterizada por un gasto de energía ≤ 1.5 MET mientras se está sentado o reclinado, y no sólo la falta de AF o el incumplimiento de los niveles de AF recomendados, que se definen mejor con el término “inactividad” (47,61–63).

Existe una clasificación de sedentarismo propuesta por Tudor-Locke et al. en 2008 (64), según el número de pasos por día. Sedentario si realiza menos de 5.000 pasos/día, algo activo sin llegar a niveles saludables de 5.001 a 9.999 pasos/día, activo de 10.000 a 12.499 y muy activo por encima de 12.499; aunque un pequeño estudio de Tigbe et al. en 2017 (65) eleva a >15.000 pasos por día para que los factores de riesgo cardiovascular se reduzcan a cero.

Loprinzi en 2017 (66), Fishman et al. en 2016 (67) y Matthews et al. en el mismo año (59), confirmaron que mayor actividad se asociaba a menor mortalidad. Este último autor comprobó que sustituir una hora de sedentarismo con ejercicio disminuye la mortalidad un 5%, ajustando las variables de forma no lineal (la actividad física y la mortalidad no son variables lineales).

En el trabajo, la creciente mecanización, automatización e informatización incrementan día a día el sedentarismo (68). El tiempo medio de comportamientos sedentarios es de 10 horas diarias, de las cuales dos tercios ocurren en el trabajo (20). También la inactividad física laboral se asocia a menor AF de ocio, sobre todo en mujeres (69), y conforme se envejece disminuye la AF, también en mayor proporción en mujeres (70,71).

Aunque tener un trabajo sedentario es de mayor riesgo para ser obeso, el sedentarismo de ocio está más fuertemente asociado a la obesidad que el sedentarismo laboral con ciertas limitaciones (rangos de edad y género en las tres referencias citadas) que estimulan a seguir estudiando y acumulando evidencias al respecto (72–74).

Evidencias sobre este tipo de sedentarismo y específicamente el relacionado con el tiempo de pantallas, principalmente la televisión, indican que la mortalidad puede estar aumentada por esta causa (75–77). Morris et al. en 2018 (78), demostraron que altos niveles de AF disminuían el riesgo de cáncer de colon y ver televisión lo contrario.

Existen evidencias de que el sedentarismo en general y el laboral específicamente, está asociado al desarrollo de algunos cánceres, principalmente en mujeres. De manera inversa, el riesgo por mortalidad por cáncer fue un 58% menor en mujeres con alta AF de ocio y puestos de trabajo no sedentarios, en comparación con aquellos sedentarios fuera y dentro del trabajo (79).

Lim et al. en 2017, en un estudio transversal realizado sobre 240.086 participantes desempleados con distintas profesiones, asociaron más de tres horas de tiempo sedentario con la diabetes e hiperlipidemia y a partir de dos horas con la hipertensión arterial y la diabetes (80).

Mayor cantidad de tiempo sentado de forma prolongada se relacionó con mayor riesgo de síndrome metabólico, alteraciones de bio-marcadores como triglicéridos, colesterol y glucosa, presión arterial, obesidad, enfermedades cardiovasculares y mortalidad por todas las causas, independientemente del nivel de AF desarrollado (81,82). Hay que tener presente que altos niveles de AF moderada (60 a 75 minutos al día) parecen atenuar la mortalidad, pero no eliminan el riesgo (77,83).

Las empresas comienzan a ser conscientes de las pérdidas económicas que originan los problemas derivados del sedentarismo y que no siempre es posible que sus trabajadores luchen contra éste en su tiempo libre. Algunas, principalmente americanas, comienzan a implementar estaciones de trabajo móviles, o a incentivar el ejercicio en sus instalaciones (46,84).

Incentivar la AF a cualquier nivel se está volviendo imprescindible, cada vez nos movemos menos, e incentivar el movimiento, incluso a través de actividades domésticas intensas es beneficioso (85,86).

1.6.Trabajo a turnos

Cada vez más estudios destacan las influencias negativas del trabajo a turnos sobre la vida social y familiar, el estado de ánimo, el sueño, la alimentación y en general sobre los hábitos de vida y el bienestar (87). Pero, ¿qué es el trabajo a turnos? Una de las limitaciones que más se señalan en los estudios es precisamente la diversidad de su definición:

El estatuto de los trabajadores lo define como “toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un período determinado de días o de semanas” (88).

La nota técnica de prevención 455 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) define el trabajo a turnos como el “trabajo desarrollado por distintos grupos sucesivos, cumpliendo cada uno de ellos una jornada laboral, de manera que se abarca un total de entre 16 y 24 horas de trabajo diarias” (89).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) lo define como “todo trabajo que se realice durante un período mínimo de siete horas consecutivas, que comprenda el intervalo entre medianoche y las cinco de la mañana y que será determinado por la autoridad competente previa consulta con las organizaciones empresariales y de trabajadores o por medio de convenios colectivos” (90).

El RD 1/1995 considera trabajo nocturno el realizado entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana.

El importante y creciente número de los trabajadores a turnos va a incrementar los problemas asociados que presentan. En 2018 el 13,2% trabajaba a turnos (12,5% en 2017) y entre sectores, el químico, junto al metal, sanitario y social abarcan el 40% de éstos (89,91).

En los trabajadores a turnos se observa una mayor prevalencia de factores de riesgo como el tabaquismo, dislipemias y obesidad, y el riesgo de enfermedad cardiovascular está aumentado (92,93,102,94–101), aunque los complejos biopsicosociales involucrados están aún por aclarar (103,104,113–117,105–112).

La reducción de la AF de ocio, el aumento en el consumo de alcohol, el mayor consumo de alimentos con alto contenido energético, la reducción en la cantidad y calidad del sueño son todos ellos factores que influyen en el aumento del IMC en trabajadores a turnos (104,118–121).

Con respecto al sueño, la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño (ICSD), define el desorden por trabajo a turnos como la presencia de insomnio y/o somnolencia excesiva temporalmente asociada con un horario de trabajo que se superpone al tiempo de sueño habitual (122,123).

Se ha estudiado que aquellos trabajadores que duermen menos de 5 horas al día tienen un 30% más de probabilidad de tener sobrepeso y dos veces más de ser obesos que aquellos que duermen de 7 a 8 horas al día (93).

Los problemas para dormir entre personas inactivas se relacionaron con un IMC más alto, sin embargo esta relación fue nula si se realizaban actividades físicas durante ocho horas a la semana (118). Varios autores han estudiado la influencia que ejerce el ejercicio sobre el insomnio, comprobando que está asociado inversamente con la AF regular (124–126).

Varios estudios han encontrado poca diferencia en los niveles de AF de ocio entre trabajadores a turnos y diurnos (127,128) y otros, al contrario, han descrito que los trabajadores a turnos eran más activos que los diurnos (115,129).

Por último, las enfermedades metabólicas (92,93,114,130–132) y el cáncer (el de mama con resultados más consistentes), también se asocian al trabajo a turnos (133–138).

1.7.Promoción de la salud en el trabajo

La importancia de promocionar y proteger la salud en el trabajo fue inicialmente tratada por el comité conjunto de la OMS y la OIT en 1950 y posteriormente renovada en 1955. Se estableció que debía promocionarse la salud, prevenir los problemas asociados al trabajo y proteger al trabajador de cualquier riesgo (139). Sobre esta base, aparece en 1974 el informe Lalonde, que establece el origen de la prevención como el estímulo del ejercicio y los hábitos saludables (140).

Desde entonces varios organismos promocionan la salud laboral a través de cartas y declaraciones como la Carta de Ottawa de 1986, la Declaración de Yakarta y de Luxemburgo de 1997, la Declaración de Barcelona de 2002, la Carta de Bangkok de 2005 o la Declaración de Lisboa de 2009 (141).

En España, la Ley General de Sanidad de 1986 también se hizo eco de estas recomendaciones, que se extenderán a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 1995, haciendo recaer sobre el empresario, de manera corresponsable, la mejora de la salud en el ámbito laboral (142).

Posteriormente, en la 60ª Asamblea Mundial de la Salud, el Plan de Acción Mundial sobre la Salud de los Trabajadores 2008-2017, declaraba que era preciso fomentar la AF y dieta sana entre los trabajadores (141).

La potenciación de hábitos saludables dentro del entorno laboral también será promovida según la Estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo para el período 2015-2020, y la Declaración de Shanghai establece compromisos empresariales para 2030 con especial preocupación en la lucha contra las ENT (143).

La promoción de la salud en el lugar de trabajo se implanta lentamente gracias a la acción individualizada de los servicios sanitarios de las empresas, pero las acciones que se desarrollan suelen ser escasas y de bajo impacto sobre la salud de los trabajadores, aunque se haya demostrado que las medidas de bajo coste, como el material impreso, los podómetros, el incentivo del uso de las escaleras, la implantación de objetivos personalizados y metas revisadas con los trabajadores, entre otras, son medidas eficaces que tienen influencia en la reducción del comportamiento sedentario y el aumento de la AF (144–150).

Lahti et al. en 2012 (151) aportan pruebas de que la AF vigorosa reduce el riesgo de absentismo. Incluso Koren et al. en 2016 (152) demostraron que reducir las horas de trabajo para realizar ejercicio físico durante la jornada laboral no sólo no disminuía la productividad sino que ésta aumentaba.

La encuesta realizada por el Observatorio Andaluz del Deporte sobre la práctica deportiva en centros de trabajo andaluces del año 2001 concluyó que un 97,4% de las empresas no tenían programas deportivos y que el 90% no tenían instalaciones deportivas (3,10). Sólo el 7% de las empresas tenían un convenio con una instalación deportiva para facilitar a sus empleados la práctica deportiva (3).

El Plan Integral para la AF y el Deporte fue presentado a las comunidades autónomas en la Conferencia Interterritorial de Deportes en 2008-2009, e incluía aspectos específicos para desarrollar la AF y el deporte en el ámbito laboral enarbolando sus beneficios (3,10):

- Mejora del estado de salud y calidad de vida de los trabajadores.
- Reduce el absentismo laboral.

- Mejora la capacidad de decisión, rendimiento y productividad.
- Mejora las relaciones entre los trabajadores.
- Impulsa la igualdad entre hombres y mujeres.
- Aumenta la satisfacción.
- Se ahorran gastos y visibiliza a la empresa.

De entre los programas que menciona el plan son destacables:

- El de promoción de la AF a través de los equipos de salud laboral.
- El programa del Consejo de Europa, que se centra en minimizar los efectos negativos de los problemas asociados al sistema músculo-esquelético a través del ejercicio y de la formación en el centro de trabajo como medida de prevención.
- El específico de AF y deporte en el ámbito laboral, que pretende desarrollar programas con empresas relacionadas con la administración pública, para coordinar y organizar actividades deportivas en el ámbito laboral.
- La de obtención del sello de calidad “Empresa saludable”, propuesto para impulsar el desarrollo de políticas saludables y reconocer a las empresas que se impliquen especialmente en el fomento de la AF y deportiva entre su personal.
- El de información para las empresas sobre el tratamiento fiscal de la práctica deportiva en el ámbito laboral.
- El de desarrollo de programas vinculados a la introducción de hábitos de vida saludables a partir de la práctica de ejercicio en el mismo puesto de trabajo.
- El de formación para profesionales de la salud, para que puedan prescribir el ejercicio para promocionar la salud de forma terapéutica (10).

Los programas de AF para la salud en el ámbito laboral apenas se extienden más allá de las recomendaciones que pueden darse en los exámenes de salud cuando se observan patologías en las que el ejercicio físico tiene un papel

terapéutico. Estas recomendaciones, a veces toscas en cuanto a tipo de actividad, forma y tiempo de desarrollo, intensidad y duración de sesiones, etc., son parte de las recomendaciones necesarias para su implantación y posterior seguimiento y reevaluación. La formación de los profesionales al respecto, como marca el último programa, es fundamental. Así mismo, el incentivo fiscal, falta de desarrollo hasta la fecha, es necesario para que el impacto en el empresario sea menor a priori, puesto que a largo plazo está demostrada que la inversión produce beneficios (9,31,140,142).

Puesto que las empresas buscan valorizar su imagen a través del desarrollo de planes sociales corporativos, el sello “Empresa saludable” comienza, poco a poco, a implantarse de forma efectiva, aunque la AF que se recomienda suele ser la extra-laboral o de ocio. Queda lejos en España, la implementación de medidas en el mismo puesto de trabajo, que en vistas a la evolución del gasto calórico de los puestos de trabajo y a su perspectiva futura, puede ser uno de los factores esenciales a tener en cuenta.

Quizás haya que centrarse más en lo que realmente hacen las empresas, ganar dinero. Y para ello el enfoque sobre el ROI (acrónimo de “return on investment”), es la forma más apropiada, puesto que valora qué cantidad de dinero se recupera por cada unidad invertida. Terreros et al. en 2011 (142) analizaron los estudios existentes al respecto que mostraban que, por cada euro invertido, se recuperaba 1,65 en el menor de los casos y hasta 3,93 en el mayor, siendo la inversión mínima para alcanzar esta rentabilidad de 800 euros por persona. En la valoración del ROI no se incluyen otras ganancias, como las que se obtienen por publicidad al hacer ver que la empresa invierte en programas de AF entre sus trabajadores.

La prevalencia en alza y la importancia de la inactividad como factor de riesgo de distintas patologías, han sensibilizado a distintos organismos internacionales y nacionales, aunque esta sensibilización no se ha traducido en medidas específicas que fomenten la AF, ni siquiera profundizando en costes directos (gasto sanitario) e indirectos (gastos por pérdida de producción), que en

España rondaron los 2 millones de euros en 2013 y que en el Plan de Acción Global de la OMS en 2018, se estimaron en 54 billones de dólares, también para 2013, más 14 billones por pérdida de productividad a nivel mundial (7,17).

El objetivo de la OMS de reducir la inactividad física un 15% para el 2030 se torna difícil de alcanzar (17,153,154), por lo que es necesario abordar el problema profundizando en su estudio e incentivando la AF en todos los niveles.

Sin embargo, este abordaje no es fácil. Los cuestionarios auto informados, las diferentes definiciones del trabajo a turnos, los tipos diferentes de turnos, la dirección y velocidad de rotación, la ausencia de cuantificación de la intensidad del trabajo a turnos y nocturno (años de exposición y número de turnos nocturnos por mes), la definición de actividad laboral y de AF de ocio, así como la ausencia de medida de factores importantes como la intensidad y duración del ejercicio, el efecto combinado dedicado a la AF y conductas sedentarias, o la cantidad y calidad del sueño, hacen difícil concluir con rotundidad y generalizar las conclusiones (86).

Tampoco se sabe mucho sobre la relación entre sedentarismo laboral y comportamientos activos fuera del trabajo y existe confusión en los resultados de los estudios sobre IMC y AF, unos estableciendo y otros no estableciendo relación (44,45,72,155).

Teniendo en cuenta estas apreciaciones, la escasez de estudios científicos al respecto y la falta de unanimidad en los resultados hasta ahora conseguidos, este trabajo intenta aportar un poco más de conocimiento sobre estos problemas.

Entre todos los estudios analizados no se ha encontrado ninguno como el que proponemos, entre cuyas particularidades destacan el ámbito, industria del sector petroquímico, sobre el 100% de la plantilla, con clara diferenciación

entre puestos sedentarios tanto a turnos como a jornada diurna y con un único sistema de turno, incluidas noches; el sistema de recogida de datos, basado en entrevistas semi-estructuradas, toma de muestras biológicas y constantes, así como mediciones antropométricas directas, no basadas en auto-cuestionarios y valorando no sólo la actividad aeróbica que exigen los requisitos mínimos que establece la OMS sino también la muscular puesto que tiene repercusión en el gasto energético; por lo que establecemos la siguiente hipótesis de trabajo y objetivos.

2. Hipótesis de trabajo

Se pretende demostrar que los trabajadores que hacen AF de ocio cumpliendo los requisitos mínimos que establece la OMS, aunque sus puestos sean sedentarios o trabajen en jornada diurna tendrán menor IMC que aquellos que, aunque tengan puestos activos y trabajen a turnos no hagan AF de ocio.

3. Objetivos

3.1. General

Conocer si los trabajadores realizan AF en sus horas de ocio, si éstas cumplen los requisitos mínimos establecidos por la OMS y ver la influencia que estas actividades, su puesto de trabajo (sedentario o activo) así como su turno (jornada diurna o a turnos) ejercen sobre su IMC.

3.2. Específicos

1. Conocer las diferencias de IMC de aquellos trabajadores que realizan AF de ocio cumpliendo los requisitos mínimos de la OMS y aquellos que realizan actividades, pero no las cumplen.

2. Comprobar si existen diferencias entre el IMC de trabajadores con puestos activos que no realizan AF de ocio y aquellos con puestos sedentarios que sí las realizan.
3. Estudiar la relación entre IMC y horas de sueño.
4. Elaborar acciones que estimulen la AF de ocio en caso de que se demuestre la hipótesis.

4. Material y métodos

Estudio descriptivo transversal basado en los exámenes de salud anuales realizados al 100% de la plantilla de una empresa del sector químico de la comarca del Campo de Gibraltar durante el período 2018 (enero a diciembre).

Se siguió la declaración STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) para la comunicación de estudios observacionales.

4.1. Criterios de inclusión, exclusión y elegibilidad

Criterios de inclusión: Pertenecer a la plantilla de la empresa.

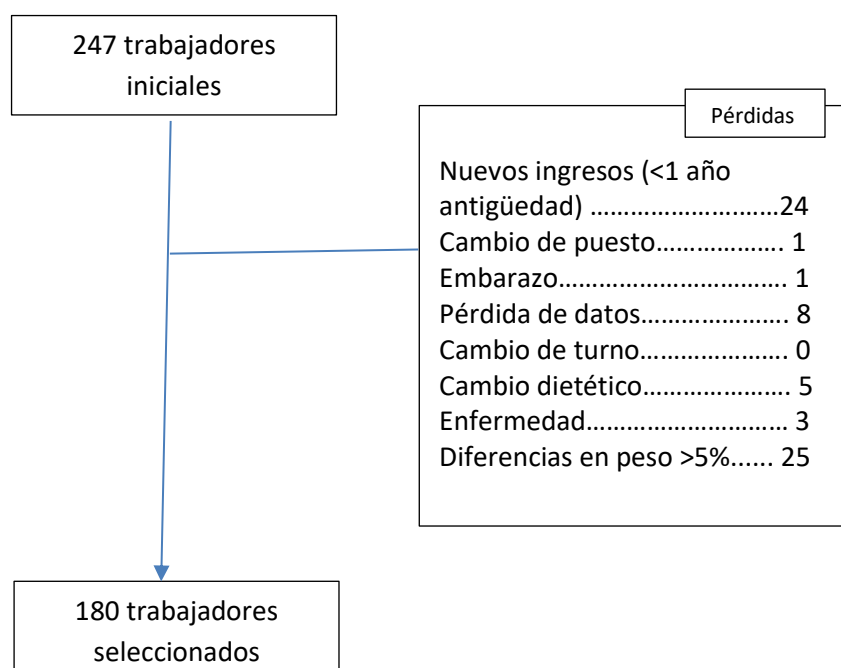
Criterios de exclusión:

- a) Variación de peso de más del 5% (156,157) entre el reconocimiento médico de 2018 y el anterior sin que se hayan realizado cambios en los hábitos de AF (cambiar de no cumplir con requisitos mínimos a cumplir o al contrario).
- b) Cambios de puesto (activo a sedentario o viceversa) entre el reconocimiento médico de 2018 y el anterior.

- c) Cambios en la turnicidad (trabajar a jornada diurna o viceversa) entre el reconocimiento médico de 2018 y el anterior.
- d) Cambios dietéticos, enfermedades y/o tratamientos que puedan influir, pérdida de datos.

Elegibilidad: Cumplir el criterio de inclusión y ninguno de exclusión.

4.2. Muestra de estudio.



Se seleccionaron 180 trabajadores, lo que supuso un error de muestreo del 3,85% para un 95% de nivel de confianza.

4.3. Variables a recoger y definición

- a) **Edad** (variable cuantitativa).
- b) **Sexo** (variable dicotómica hombre/mujer).
- c) **Fuma** (variable cuantitativa). Se recogió el consumo en número de cigarrillos por día y se establecieron los rangos bajo (<10 cigarrillos/día), medio (de 10 a 20) y alto (>20).
- d) **Puesto sedentario** (variable dicotómica sí/no). Se valoró como puesto sedentario aquellos en los que se permanezca sentado al menos el 50% de la jornada laboral.

Existen dos grandes grupos en relación al tiempo que permanecen sentados al día, un grupo, más activo, que se sienta de dos a tres horas al día (entre comer, traslados, ordenador o consolas, viendo televisión y leyendo principalmente), y aquellos que lo hacen entorno a las diez horas debido a que tienen que permanecer por encima de las siete horas sentado en su puesto de trabajo.

- e) **Trabajo a turnos** (variable dicotómica rota/jornada diurna o normal). Se consideró trabajo a turnos (rota) aquellos puestos que incluyen la nocturnidad en el ciclo de trabajo que para la empresa en cuestión se desarrolla en dos tardes, dos mañanas, dos noches y cuatro días de descanso. El horario de jornada normal (jn) o diurna se desarrolla de lunes a jueves de 07.43 a 16,30 horas, los viernes la salida se realiza a las 13,45 horas.

El número de turnos nocturnos para todo el personal varía entre 5 y 6 noches por mes (variación relacionada con el ajuste de las noches según el mes en curso), 9 horas por noche.

- f) **AF de ocio** (variable dicotómica sí/no). Se valoró como sí realizar cualquier AF o ejercicio de ocio de forma regular (al menos una vez por semana) desde el último reconocimiento sin tener en cuenta tiempo ni intensidad.
- g) **Cumplir criterios mínimos** (variable dicotómica sí/no). Se valoró el seguimiento de los criterios de AF mínima establecidos por la OMS para el grupo de 18 a 64 años, es decir, 150 minutos por semana de AF aeróbica moderada o 75 minutos vigorosas (o combinados) en sesiones de 10 minutos como mínimo de duración junto con al menos dos sesiones de ejercicios de fuerza para grandes grupos musculares.
- h) **Minutos sentado al día** (variable cuantitativa). Se recogió el número de minutos sentado al día, a través del cuestionario internacional de AF (IPAQ) sumando el número de minutos sentado en el trabajo, en comidas (desayuno, almuerzo, merienda y cena), viendo televisión, usando el ordenador en casa, leyendo, usando consolas de videojuegos, en traslados en coche y en otras tareas que implicasen estar sentado. Se recogieron los datos con aproximaciones de 30 minutos.
- i) **MET (equivalente metabólico)** (variable cuantitativa). Se calculó el equivalente metabólico a través del IPAQ.
- j) **Nivel de actividad** (variable cualitativa). Se obtuvo el nivel de actividad (alto, moderado o bajo/nulo) a través del IPAQ.
- k) **Peso** (variable cuantitativa). El peso, en báscula Atlántida calibrada diariamente, se recogió con aproximaciones de 0,1 kg.

- l) **Altura** (variable cuantitativa). La talla se recogió en estadiómetro con una precisión de 0,1 cm.
- m) **Perímetro abdominal** (variable cuantitativa). Se registró el PA en cm en números enteros usando cinta métrica flexible, tomándose la medida entre la costilla más baja y el borde más alto de la cresta ilíaca, al final de una espiración normal, según recomendación de la Norma Internacional para la Valoración Antropométrica (158).
- n) **IMC** (variable cuantitativa). Se calculó y recogió el IMC con aproximación decimal. La clasificación del IMC se realizó según las recomendaciones de la OMS:

≤18.5	Peso insuficiente
18.6 – 24,9	Normo peso
25 – 29.9	Sobrepeso
≥30	Obesidad

- o) **Horas de sueño** (variable cuantitativa). Se recogió el número de horas de sueño con aproximaciones de media hora y por rangos (menos de 5 y menos de 6 horas).
- p) **Tensión arterial** (variable cuantitativa). Se registró la tensión arterial (TA) con tensiómetro de pared KaWe Mastermed C siguiendo las recomendaciones de la Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial (159).

- q) **Glucemia, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos y ácido úrico** (variables cuantitativas). Se recogieron valores anormales de cada variable según la siguiente tabla:

Glucemia	>110 mg/dl
Colesterol total	>200 mg/dl
Colesterol HDL	≤40 mg/dl
Triglicéridos	>150 mg/dl
Ácido úrico	>7.0 mg/dl

- r) **Medicación que puede influir** (variable cualitativa). Se registraron los casos que tomaban medicación (principalmente antihipertensivos, antidiabéticos orales, antidepresivos e hipocolesterolemiantes).

4.4. Materiales

1. Impresos de exámenes de salud.
2. Cuestionario IPAQ (formato electrónico).
3. Datos analíticos (formato electrónico).

4.5. Procedimiento

El procedimiento de recogida de los datos corresponde al llevado a cabo anualmente para la realización de los exámenes de salud. Estos se realizan de lunes a viernes entre las 9.00 y las 12.00 horas.

Previo al reconocimiento se toman muestras de sangre y orina en ayunas (al menos ocho horas) donde se incluyen, entre otros, los valorados en este estudio. Las muestras de sangre se centrifugan tras la extracción y se refrigeran entre 2 y 8°C hasta su transporte y recepción por el

laboratorio de referencia, acreditado mediante certificación de calidad externa e interna exigida por la normativa vigente.

Posteriormente, con los resultados analíticos (habitualmente a los diez días), se realiza el reconocimiento que se estructura en dos fases, la primera, a cargo del doctorando, recoge el resto de variables de este estudio, incluido el cuestionario IPAQ. La segunda fase corresponde a aspectos propiamente médicos.

En la entrevista, entre otros datos no relacionados con este estudio, se confirmó la edad, fecha de ingreso (para descartar aquellos con antigüedad inferior a un año) y el puesto de trabajo (para descartar posibles errores de notificación por recursos humanos y clasificar el puesto en sedentario o no).

Se preguntó si se realizaba algún tipo de AF de ocio desde el último reconocimiento y se valoró el cumplimiento de los requisitos mínimos. Se recogió el número de horas de sueño y se tomaron las medidas de las variables antropométricas peso, altura y PA, así como la TA, los hábitos tabáquicos y tratamientos farmacológicos.

A través del cuestionario IPAQ se valoró el tiempo sentado al día, se calculó los MET y se estableció el nivel de actividad.

Los datos, mecanizados en hoja Excel se filtraron siguiendo los criterios de inclusión y exclusión.

Se obtuvo la autorización por escrito para recoger y tratar los datos según el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

4.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se ha empleado la aplicación informática: IBM-SPSS-22 (referencia: IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics v 22.0 for Windows; Armonk. NY. USA).

Las técnicas y test estadísticos empleados han sido:

- En variables cualitativas (nominales): distribución de frecuencias y porcentajes. Representaciones gráficas.
- En variables cuantitativas: exploración de datos con gráfico Q-Q de ajuste a la normalidad, histograma, coeficientes de asimetría y curtosis/altura junto al Test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y descripción con las herramientas habituales de centralidad (media, mediana) y variabilidad (desviación estándar, rango y amplitud intercuartil).
- Para el cruce de dos variables categóricas se ha utilizado el Test Chi-cuadrado de independencia, que si bien es cierto que se trata de una prueba estadística para determinar la existencia/ausencia de relación entre este tipo de variables, de la existencia de la misma se puede inferir la existencia de diferencias significativas en la variable de respuesta entre las categorías del factor (las V.I.) a partir de los valores de los residuos estandarizados corregidos que son valores similares a las Z de la normal (se considera indicativo de significación cuando estos residuos son ≥ 2);
- En los Test Chi-cuadrado el tamaño del efecto R^2 se ha estimado como el cuadrado del Índice V de Cramer. Se ha utilizado el siguiente cuadro para la valoración del tamaño del efecto:

Relación de d de Cohen con valores de correlación r y de R^2 (varianza explicada)

T.E. pequeño			T.E. moderado			T.E. grande			T.E. muy grande		
d	r	R^2	d	r	R^2	d	r	R^2	d	r	R^2
0	0	0%	0,400	0,196	3,8%	0,800	0,371	13,8%	1,200	0,514	26,5%
0,100	0,050	0,2%	0,500	0,243	5,9%	0,900	0,410	16,8%	1,300	0,545	29,7%
0,200	0,100	1,0%	0,600	0,287	8,3%	1,000	0,447	20,0%	1,400	0,573	32,9%
0,300	0,148	2,2%	0,630	0,300	9,0%	1,100	0,482	23,2%	1,500	0,600	36,0%
			0,700	0,330	10,9%	1,150	0,500	25,0%	>	>	>

- Para el cruce de una variable categórica con una variable cuantitativa (cuyos valores se resumen en forma de valores medios de los grupos) se han empleado métodos para el contraste de la significación de la diferencia entre medias: Student y Anova con test post-hoc de Tukey cuando la variable numérica tiene normalidad estadística, y alternativas no paramétricas, como Mann-Whitney y Kruskal-Wallis cuando no lo hace.
- En cruces univariantes se ha calculado el tamaño del efecto empleando el índice R^2 como una forma de estandarización de sus resultados en una misma escala con independencia del test estadístico de contraste empleado.
- Para el cruce de dos variables cuantitativas entre sí, se han empleado métodos estadísticos clásicos de correlación: Pearson y Spearman.
- Se ha completado el análisis univariante anterior con un método multivariante: la Segmentación CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detection), destinado a la detección de perfiles diferenciados en los sujetos en función de sus características.

El nivel de significación fijado es el habitual 5% (significativo si $p < .05$) excepto en el test KS de bondad de ajuste donde se consideran significativos solo los desvíos graves, es decir al 1% ($p < .01$).

5. Resultados

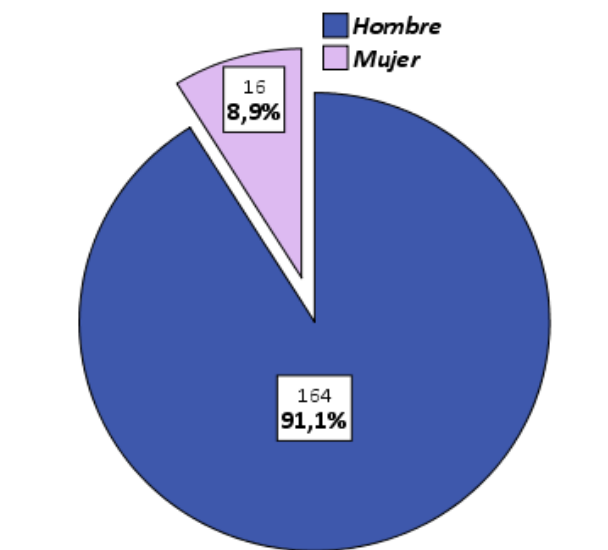
5.1. Análisis descriptivo

5.1.1. Sociodemográficos

Se dispone de un total de 180 participantes para estudio, en su inmensa mayoría hombres: 91,1% (figura 1).

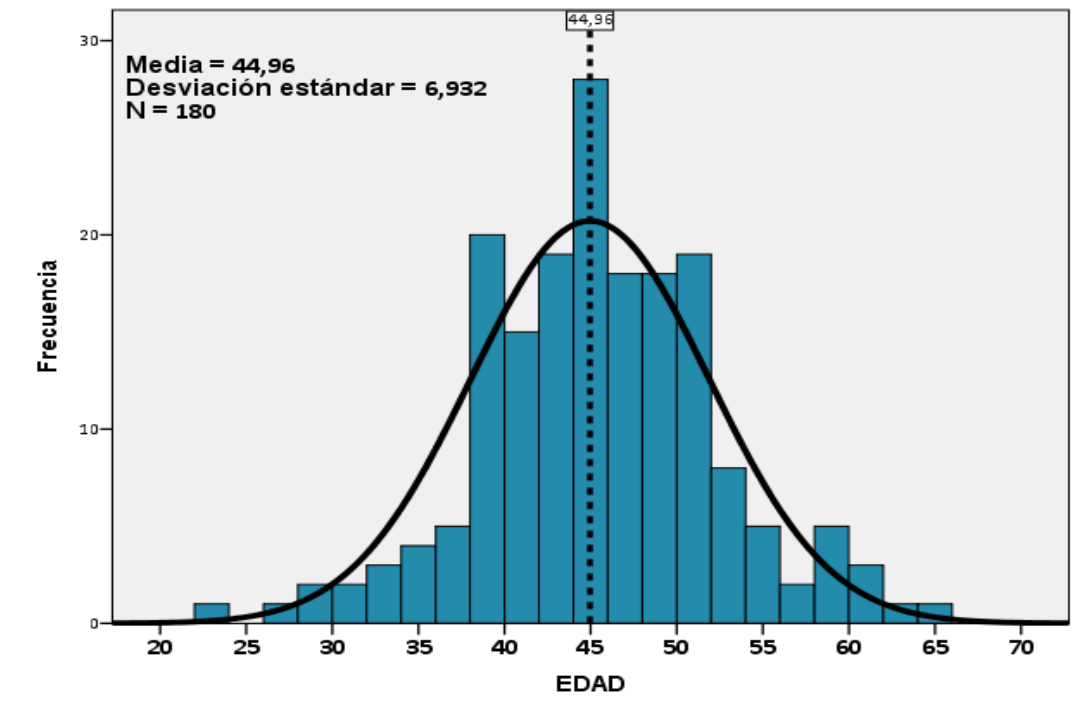
Sus edades están comprendidas entre los 23 y los 64 años, con mediana en 45 años. La variable tiende claramente hacia una forma de campana normal de Gauss de las que no se diferencia significativamente ($p > .05$ en el Test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov) gracias, sobre todo, a una marcada simetría. La edad media es de casi 45 años (44.96; IC al 95%: 43.94 – 45.98; con desviación estándar: 6.93), estando el 50% central de la muestra entre los 40 y 49 años (figura 2). La edad media de los hombres es de 45.4 años (d.e. 6.48), algo superior a la edad media de las mujeres, que es de 40.44 años (d.e. 9.66), siendo ésta una diferencia claramente significativa con $p < .01$ (Student: $t = 2.79$; $p = .006$).

Figura 1: Diagrama de sectores. Composición de la muestra según GÉNERO. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 2: Histograma. Composición de la muestra según edad. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.1.2. Características de la muestra

Los trabajadores tienen mayoritariamente turnos rotativos: 71,1%, 129; frente al resto cuya jornada tiene un horario normal o diurno (figura 3). La media de años trabajando a turnos es de 17,26 (IC 95%: 16,17 – 18,34; desviación estándar.: 6,22) dentro de un rango entre 1,2 y 38,4 años (figura 3 bis).

Son ligera minoría los que tienen un puesto de trabajo de tipo sedentario (figura 4): el 46,1%, frente al restante 53,9%, que lo tienen activo. La figura 5 presenta la combinación de ambos factores y en ella se observa que lo más habitual es un turno rotatorio con un trabajo no sedentario (51,1%; 92).

En el tiempo que pasan cada día sentados, se ha encontrado una distribución de respuesta que claramente no se ajusta a un modelo de campana normal ($p < .001$ en el test KS de ajuste: diferencia altamente significativa) debido principalmente a que se observan dos picos con alta concentración de casos (figura 6). El primero se sitúa sobre los 120 y 180 minutos, en tanto que el segundo se aleja y se ubica alrededor de los 600 minutos. Por esta razón, la media tiende hacia un valor más centrado en el continuo, en concreto en 385.3 min (IC 95%: 354.8 – 415.9; con desviación estándar: 207.6) dentro de un rango de entre 60 y 840 min (1 – 14 horas) con mediana en 360 min, muy cercana a la media indicativo de simetría a pesar de la falta de normalidad.

Figura 3: Diagrama de sectores. Turno de trabajo. N=180

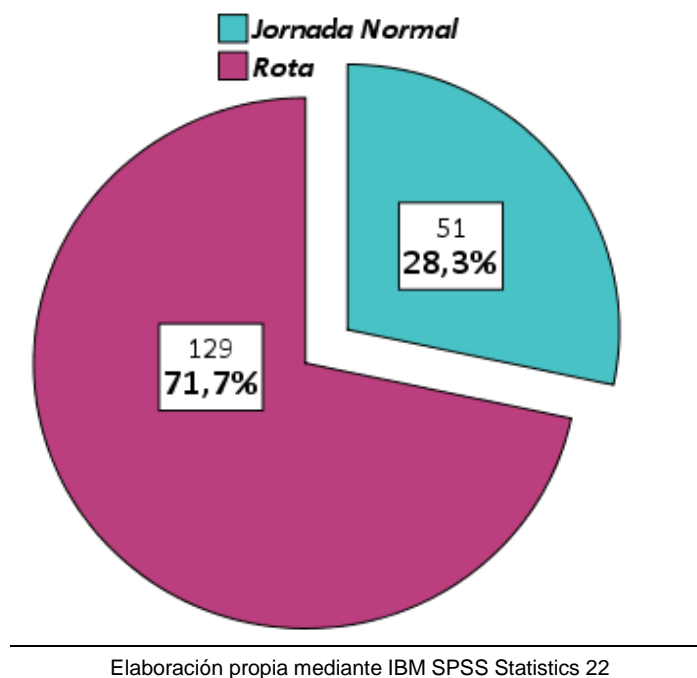
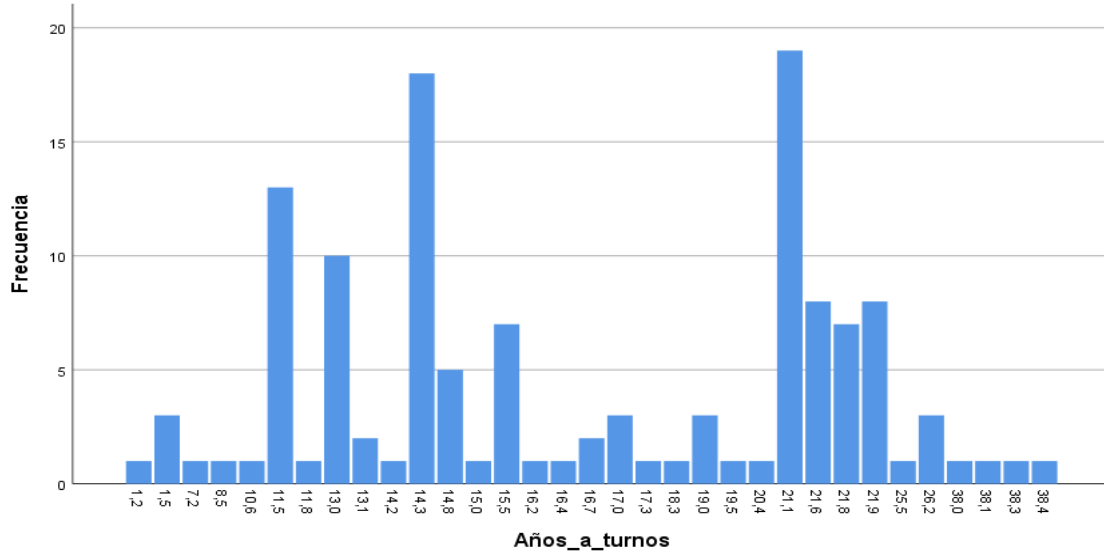
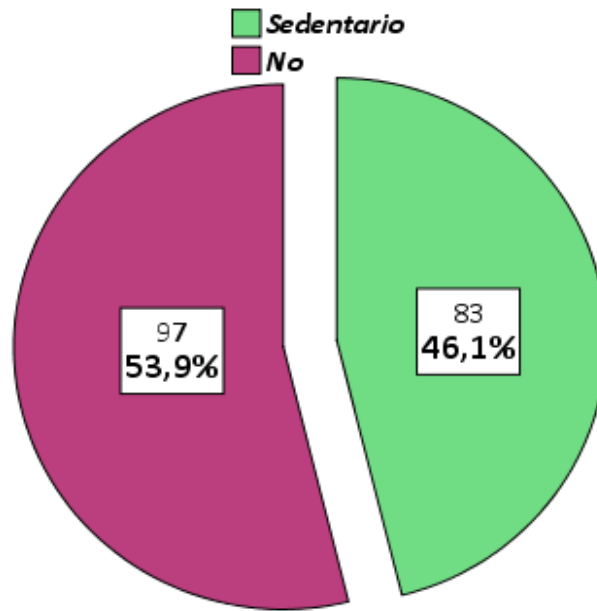


Figura 3 bis: Diagrama de barras. Años a turnos. N=180



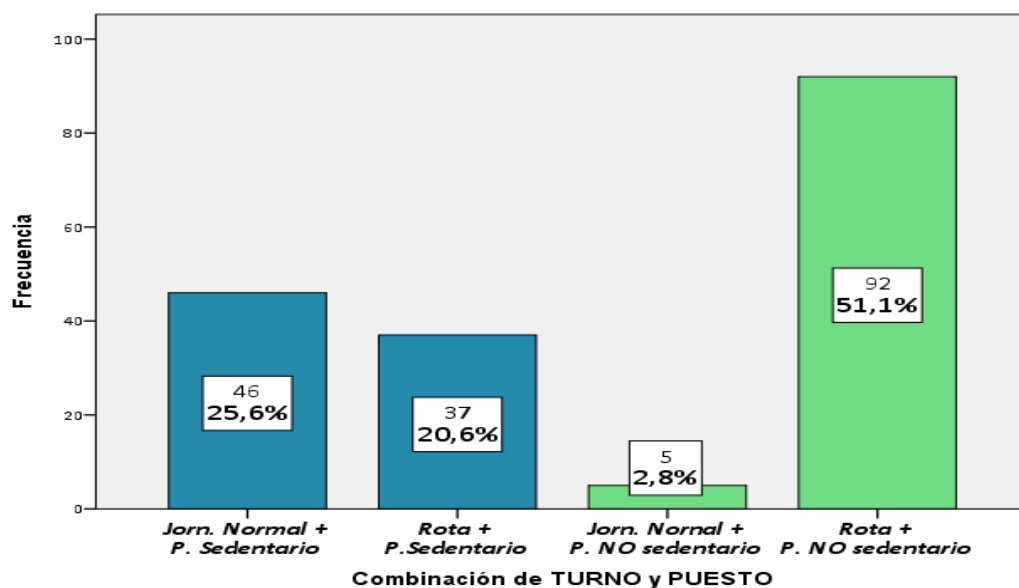
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 4: Diagrama de sectores. Trabajo sedentario. N=180



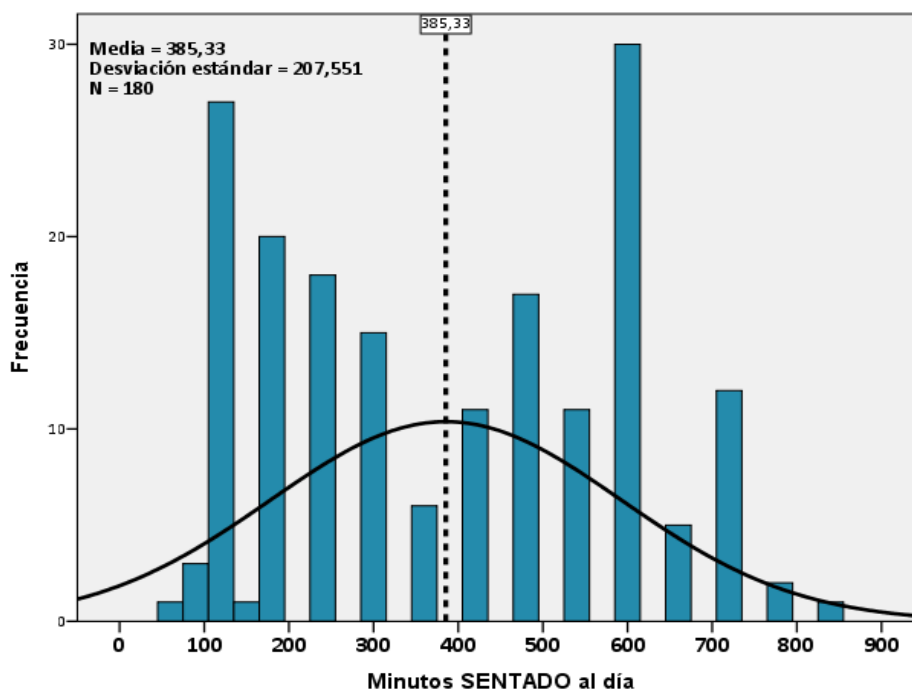
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 5: Diagrama de barras. Combinación de turno de trabajo y puesto sedentario. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

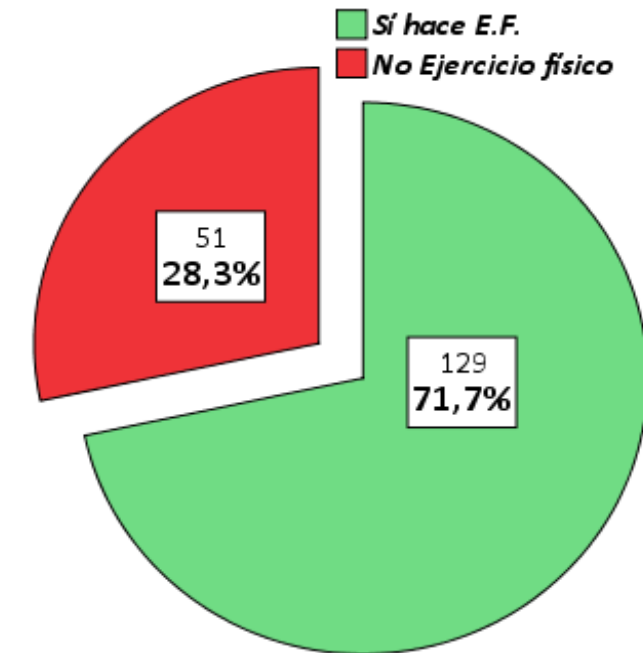
Figura 6: Histograma. Tiempo (minutos) al día que pasan sentados. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

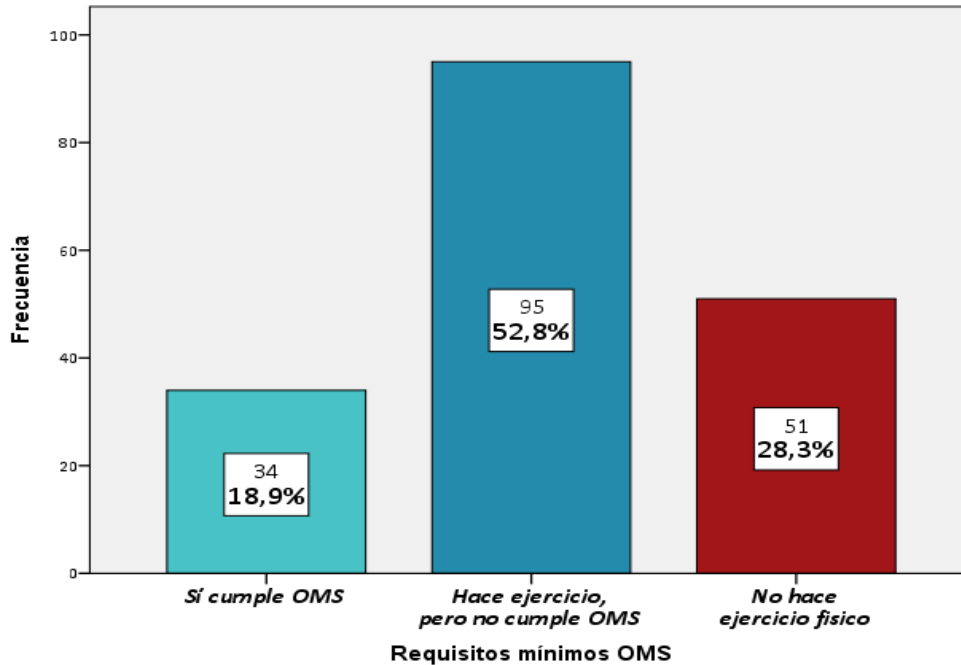
Una gran parte de la muestra, el 71,7%, 129, de los trabajadores, afirman realizar alguna AF (figura 7) de forma habitual. De éstos, el 18,9%, 34, realiza la AF cumpliendo los requisitos OMS, y el restante 52,8%, 95, no. El 28,3%, 51 trabajadores, no hacen AF de ocio. La figura 8 resume la clasificación en estos tres posibles estados de los participantes de nuestra muestra.

Figura 7: Diagrama de sectores. Realiza ejercicio o actividad física habitualmente. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 8: Diagrama de barras. Cumplen los criterios mínimos de actividad física de la OMS.
N=180



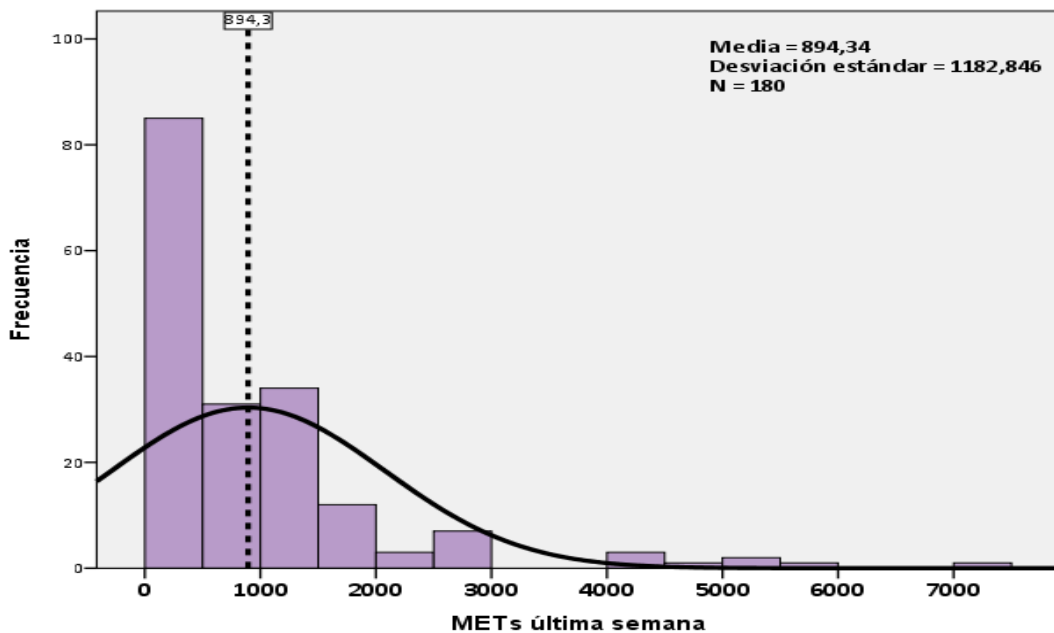
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Con respecto al gasto energético, expresado en equivalentes metabólicos (METs), de la AF en la última semana, se ha observado una distribución de claro corte asimétrico, donde hay una alta concentración de valores bajos (figura 9). De hecho, aparece un 33,3%, 60 sujetos, con valor 0 (sin actividad física), de los que 46, el 25,6%, son de los que no hacen nunca actividades físicas, pero los otros 14, el 7,8% son casos que normalmente sí que las hacen de forma habitual (como el cuestionario IPAQ hace referencia a la última semana, en ésta no hicieron AF). Así mismo se detectan 5 casos, 2,8%, de los que no hacen AF habitualmente, que esta semana tienen valores entre 149 y 396 METs (al contrario de lo anterior, son personas que por cualquier motivo sí que incluyeron AF alguna en la semana previa al cuestionario, aunque de forma habitual no suelen hacer AF). Omitiendo los casos con valor 0 (figura 10), entre los sujetos que sí han realizado AF en la última semana (n=120; fig. 10) la distribución de valores se reparte en el rango 149 – 7200 con mediana

en 1068 y mantiene la clara asimetría que impide que consideremos que se ajusta a una distribución con normalidad estadística ($p < .001$ en el test KS). El valor medio es de 1341.5 (IC al 95%: 1120.2 – 1562.9; con desviación estándar: 1224.6), sensiblemente más alto que el que tiene la muestra completa (894.3; IC 95%: 720.4 – 1068.3).

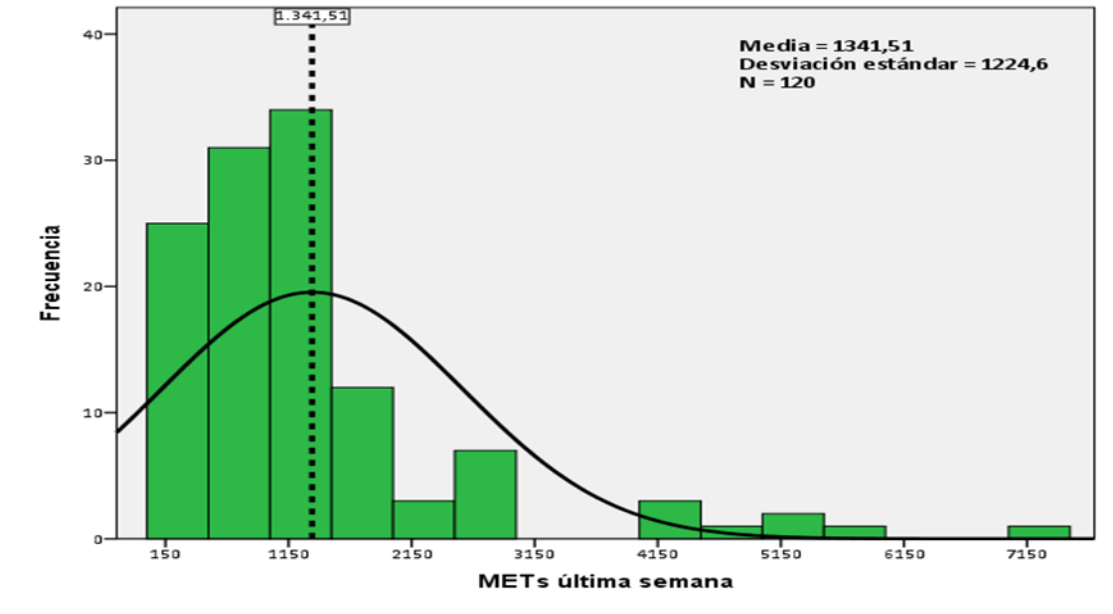
Y como valoración global los sujetos, han sido clasificados según su nivel de actividad (figura 11), observándose que la gran mayoría (75%; 135) están en un nivel bajo/nulo y solamente el 9,4% (17) en un nivel alto.

Figura 9: Histograma. Valores METs en última semana, de la muestra completa. N=180



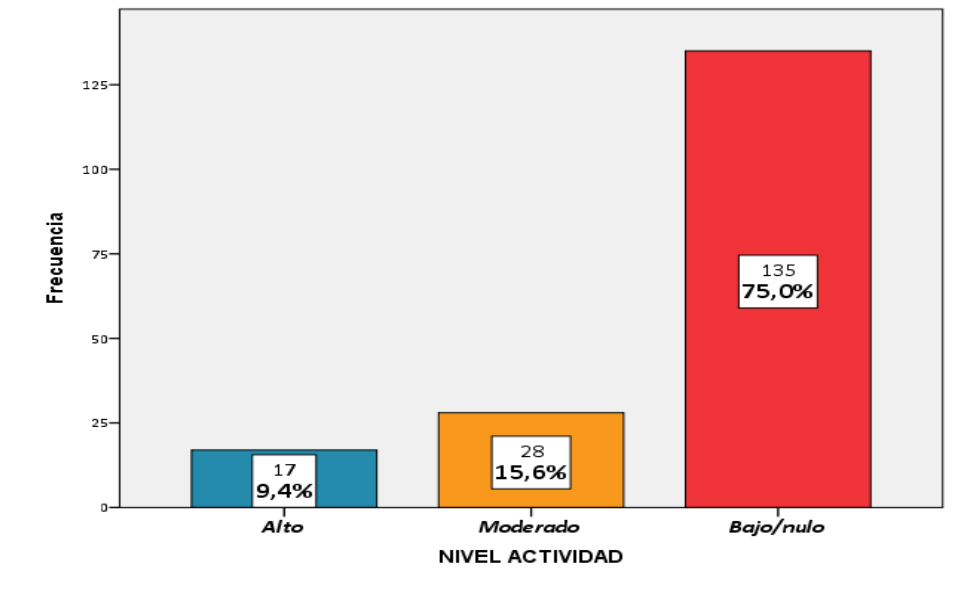
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 10: Histograma. Valores METs > 0 en última semana. N=120



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

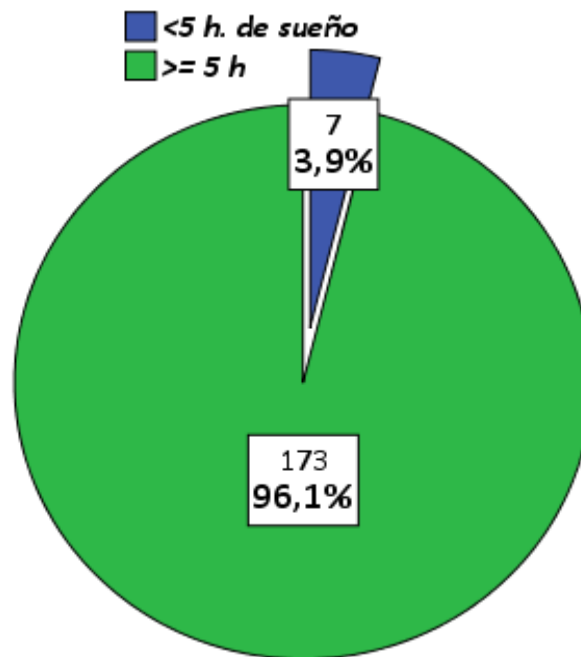
Figura 11: Diagrama de barras. Nivel de actividad. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Según los datos que se recogieron, la mayor parte de la muestra duerme tiempos variables entre 5 y 8 horas (incluso 1 caso duerme 9 horas). Por tanto, solamente 7 trabajadores (3,9%) duermen menos de 5 horas (figura 12).

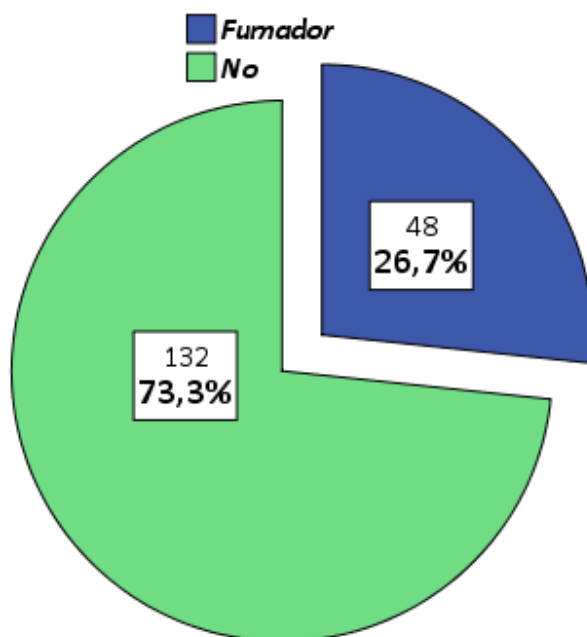
Figura 12: Diagrama de sectores. Horas de sueño. Punto de corte 5 horas diarias. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

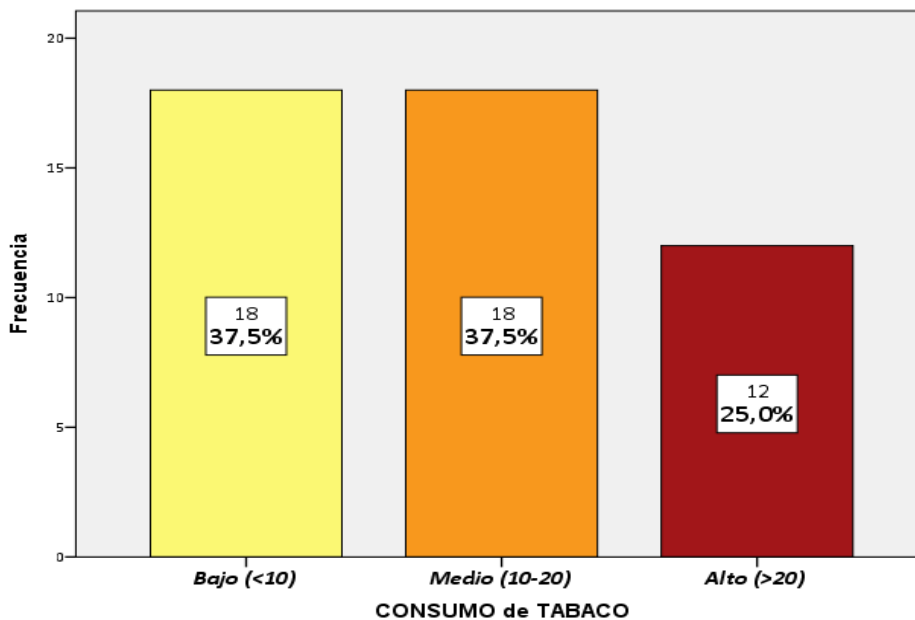
La mayor parte de nuestra muestra de estudio son no fumadores: 73,3%, 132 (figura 13). Sobre los 48 fumadores, el 25%, 12, son personas de alto consumo con más de un paquete al día, a los que se puede unir otros 18 (37,5%) que tienen un consumo medio entre medio y un paquete diario. El resto son casos de consumo menor de 10 cigarrillos/día (figura14).

Figura 13: Diagrama de sectores. Fumador. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 14: Diagrama de barras. Consumo de tabaco. N=48



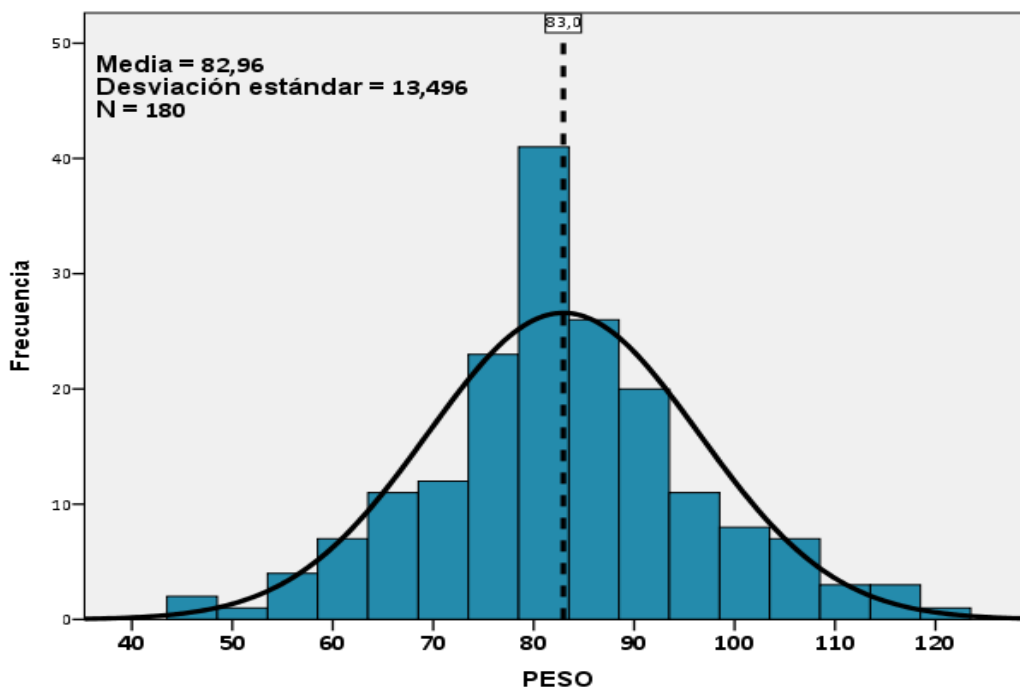
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.1.3. Descriptiva de las variables físicas

El peso de los trabajadores se distribuye entre 46 y 119 Kg con mediana en 82.5 Kg, siguiendo una forma muy similar a la de una campana normal (figura 15), de la que no se diferencia de forma estadísticamente significativa ($p > .05$ en el Test KS de bondad de ajuste). El peso medio es de casi 83 kilos (82.96; IC 95%: 80.97 – 84.94; desviación estándar: 13.50).

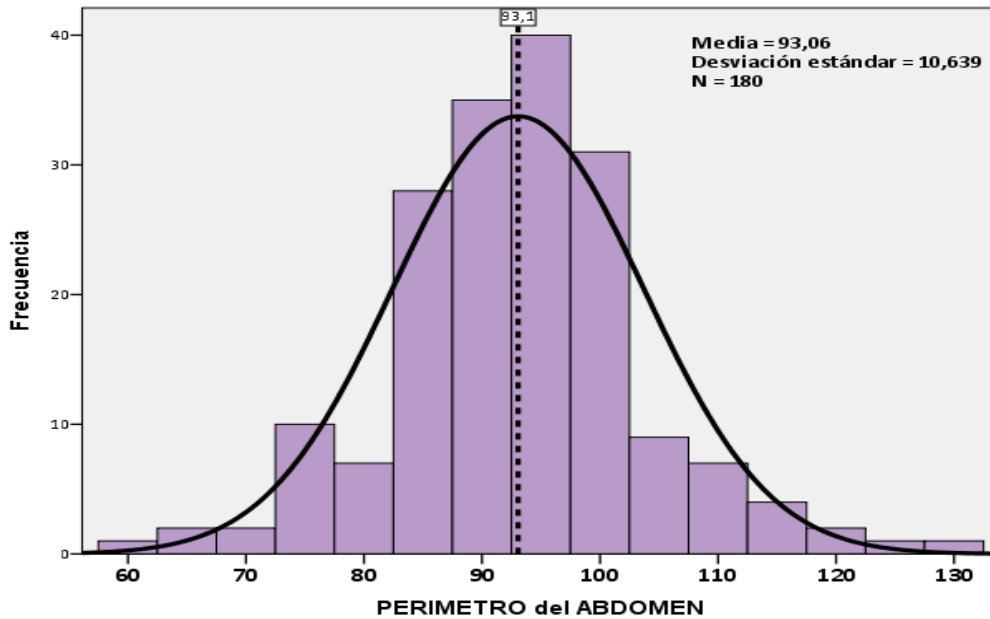
El PA de estos sujetos oscila entre los 60 y los 130 cm, con mediana en 93 cm y con una forma que también tiende claramente a la normalidad estadística ($p > .05$ en el test KS) (figura 16). El valor de la media del PA es de 93.1 cm (IC 95%: 91.5 – 94.6; desviación estándar: 10.6).

Figura 15: Histograma. Peso. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 16: Histograma. Perímetro abdominal. N=180

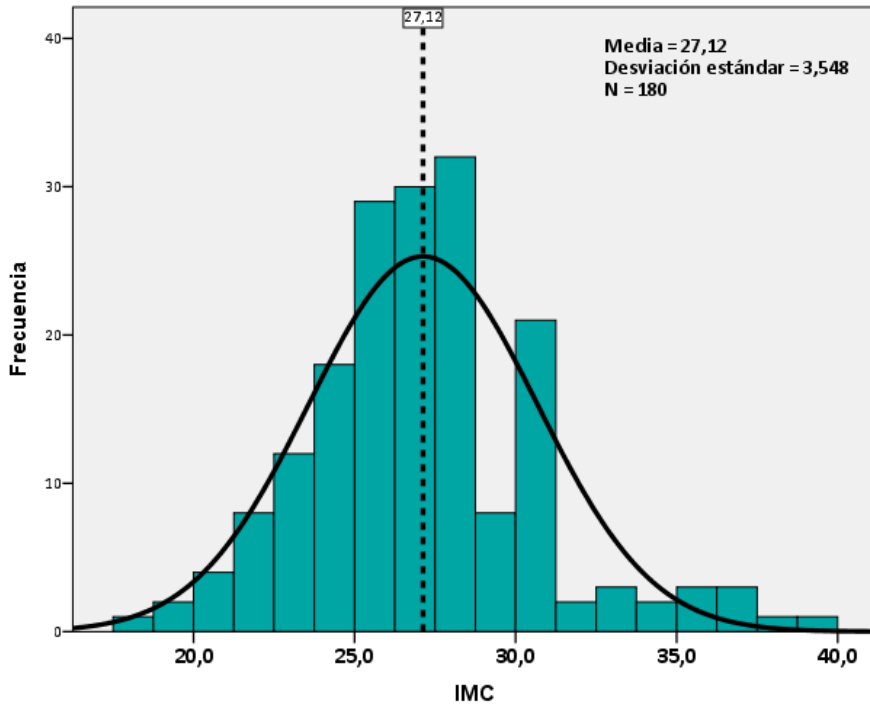


Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Con respecto al IMC, a pesar de que se aprecia una cierta asimetría hacia la izquierda (más valores bajos), el desvío con respecto al modelo normal de la campana de Gauss no llega a ser estadísticamente significativo ($p > .05$ en el Test KS de ajuste) (figura 17). El rango de valores observado varía entre 17.9 y 39.4. El IMC medio de estos trabajadores es de 27.12 puntos (IC al 95%; 26.60 – 27.65; desviación estándar: 3.55).

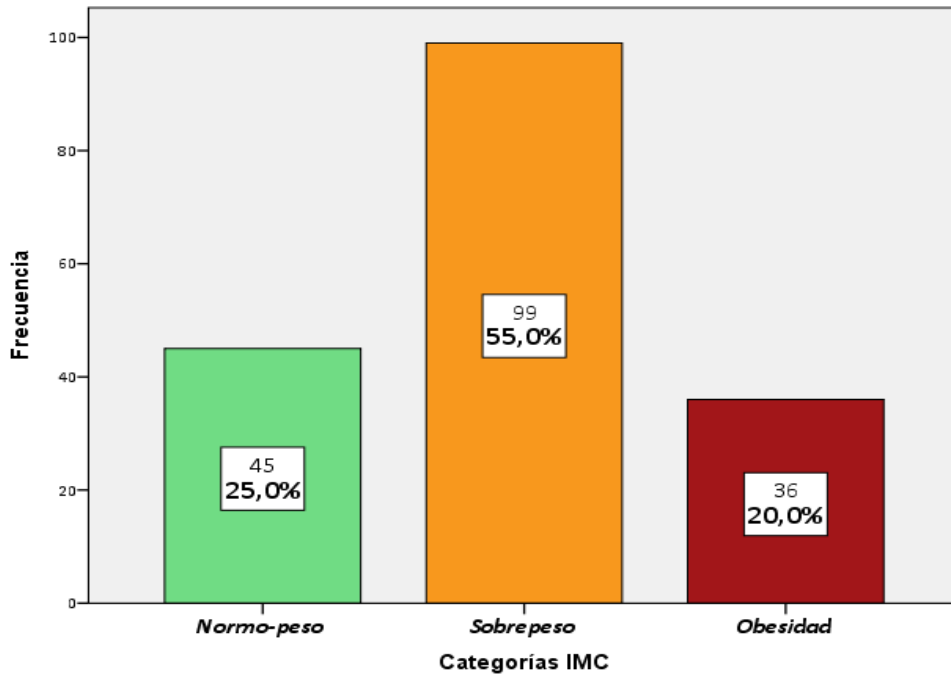
Solamente aparece un caso con un valor por debajo del peso normal (peso insuficiente si ≤ 18.5) por lo que se le ha unido al grupo con normo-peso. En esta categoría solamente se encuentra un 25% de la muestra (45 casos) (figura 18). La mayor parte se sitúan en el sobrepeso: 55%, 99 casos a los que se puede añadir otro 20%, 36 trabajadores que están en grado de obesidad.

Figura 17: Histograma. Valores del IMC. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

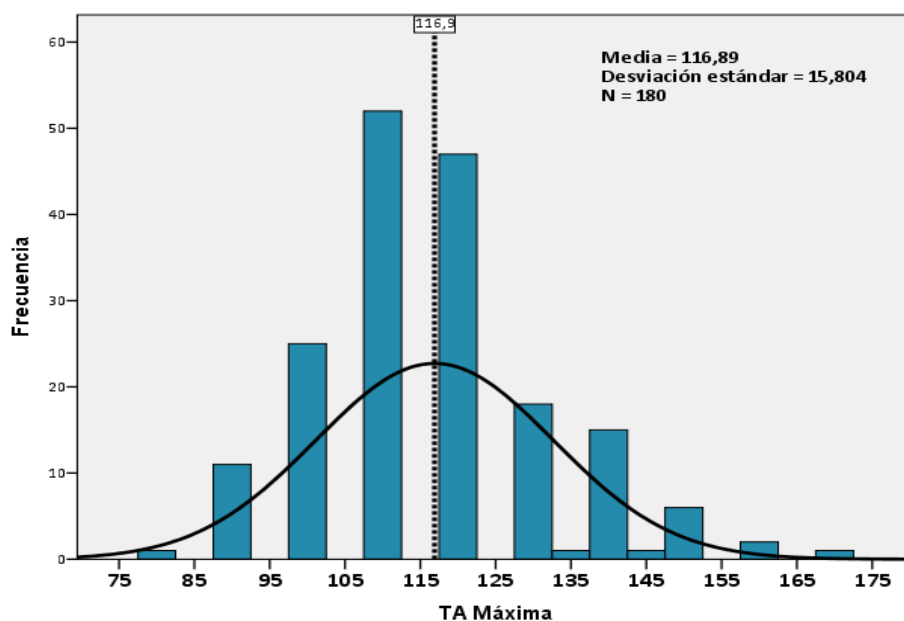
Figura 18: Diagrama de barras. Categorías IMC. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

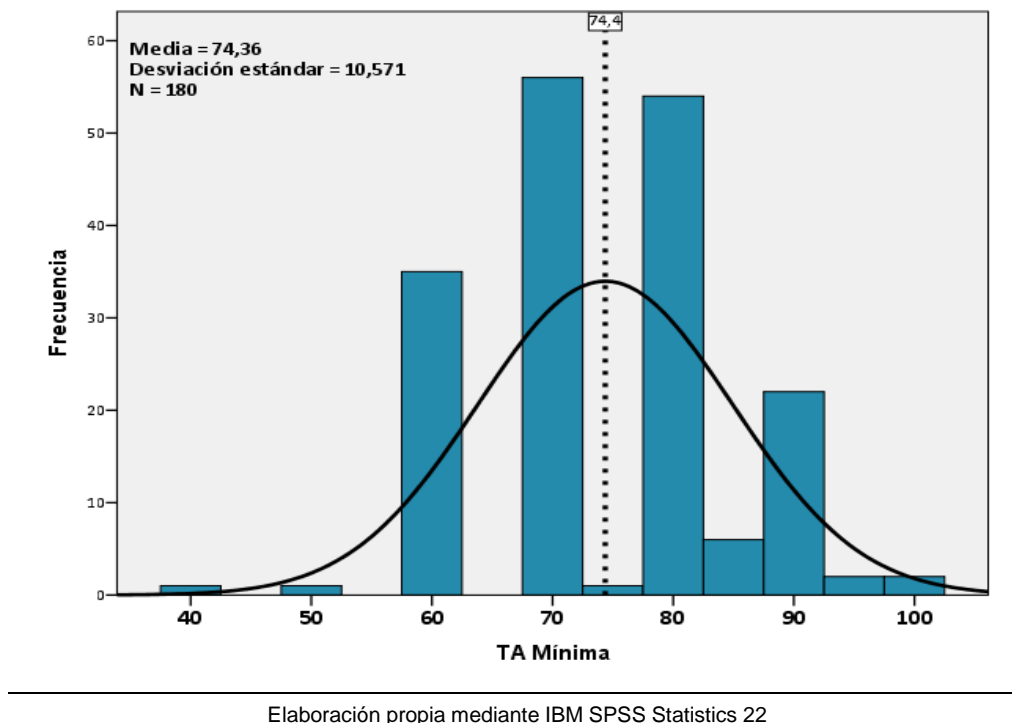
Los valores de TA pueden observarse en las figuras 19 y 20. La TA máxima varía entre 80 y 170 mm Hg, con mediana en 120 y valor medio de 114.6 (IC 95%: 114.6 – 119.2; desviación estándar: 15.8). La TA mínima oscila entre 40 y 100 mm Hg, con mediana en 70 con valor medio de 74.4 (IC 95%: 72.8 – 75.9; desviación estándar: 10.6). Ambas distribuciones no se acomodan al modelo de la normalidad estadística ($p < .05$ en el Test KS) debido a la alta concentración de casos en los valores centrales.

Figura 19: Histograma. T.A. Máxima. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 20: Histograma. T.A. Mínima. N=180



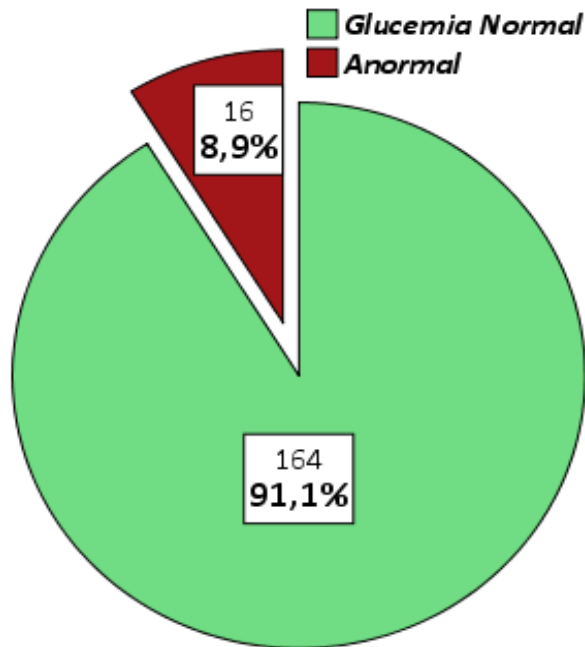
5.1.4. Descriptiva clínica: biomarcadores

Se recogieron los valores de 5 biomarcadores. Con ellos y mediante los respectivos puntos de corte se clasifican los valores en normales o anormales:

- Colesterol. Es el que más casos con valores anormales presenta: 73 (40,6%), con valores en el rango 201 – 384 (mediana: 231; media: 237). (figura 23).
- Le sigue a bastante distancia los triglicéridos, con 35 personas (19,4%) con valores anormales, en el rango entre 159 y 1330 (mediana: 223; media: 289). (figura 25).
- En tercer lugar, aparece el ácido úrico con 21 sujetos (11,7%) con valores anormales en el rango entre 7.1 y 10.0 (mediana; 8; media: 8.2) (figura 22).

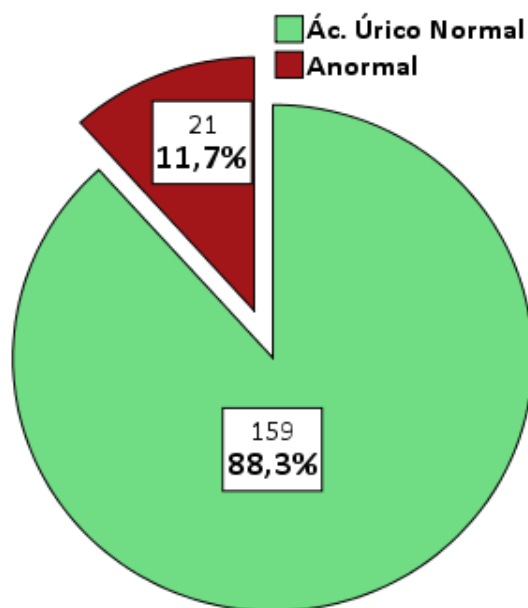
- Tras este biomarcador aparece la glucemia donde tenemos 16 personas (8,9%) con valores alterados, dentro de un rango entre 111 y 294 (mediana: 119.5; media; 142) (figura 21).
- Y, por último, donde menos casos con valores anómalos se ha encontrado es el HDL: 12 (6,7%), dentro de un rango entre 31 y 40 (mediana: 37; media: 36.6) (figura 24).

Figura 21: Diagrama de sectores. Glucemia. N=180



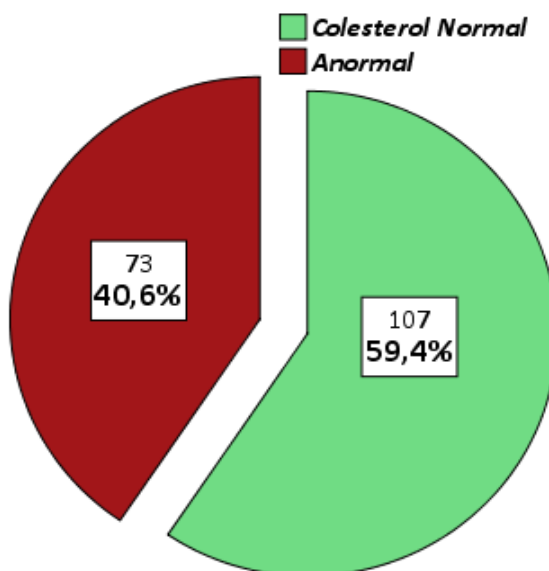
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 22: Diagrama de sectores. Ácido úrico. N=180



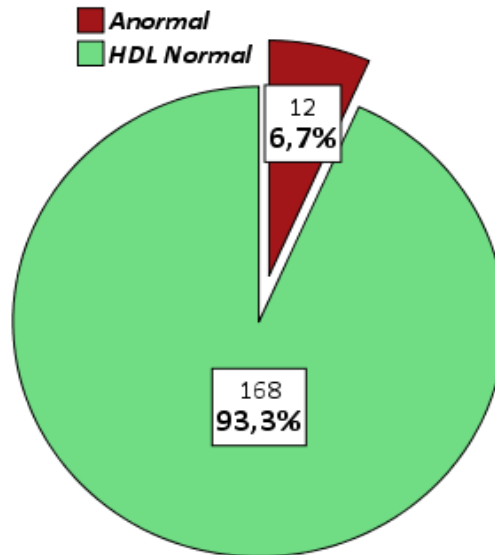
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 23: Diagrama de sectores. Colesterol total. N=180



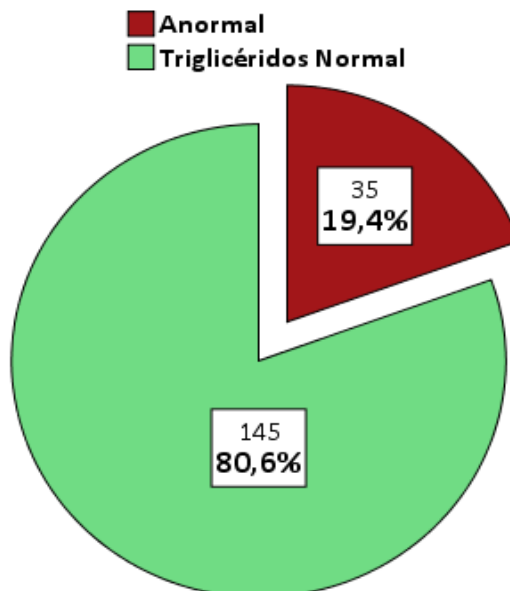
Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 24: Diagrama de sectores. Colesterol HDL. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 25: Diagrama de sectores. Triglicéridos. N=180



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Finalmente, sólo 8 trabajadores (4,4%) toman alguna medicación. En concreto, 5 toman antihipertensivos como lo más frecuente. Con un caso (0,6%) aparecen cada uno de los siguientes: hipocolesterolemiantes, antidiabéticos tipo 2 y antidepresivos. Un trabajador está tomando además del antihipertensivo (antes citado), un hipocolesterolemiante. El número de casos de esta variable es tan reducido que no ha sido considerado en los análisis inferenciales de la 2ª parte de este estudio estadístico.

5.2. Análisis inferencial asociativo

Esta segunda parte del estudio está destinada a comprobar las relaciones entre las variables antes descritas. Entre ellas, se consideran como variables dependientes a explicar: el IMC en su expresión categórica y el PA. Se ha optado por la versión categórica del IMC, puesto que la presencia mayoritaria de sujetos en la parte central del continuo numérico hará que los valores medios tiendan a estar cerca entre sí, y por tanto esta falta de sensibilidad impida encontrar significaciones.

Y como factores independientes posibles predictores: la AF cumpliendo o no los criterios mínimos que marca la OMS, el trabajo a turnos y el tipo de trabajo según sea activo o sedentario junto a otras características personales de los sujetos (edad, sexo, tabaquismo, horas de sueño, tiempo de sedentarismo, gasto en METs, nivel de actividad y tensión arterial), así como los biomarcadores (glucemia, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos y ácido úrico).

5.2.1. Efecto de los factores sociodemográficos

Se ha comenzado este análisis comprobando si sexo o edad son factores relevantes con efecto sobre el IMC y el PA, para ver si deben ser tenidos en cuenta en el estudio de otras relaciones.

Al cruzar sexo con IMC (tabla 2) se ha observado que existe una relación altamente significativa ($p < .01$) en nuestro grupo de trabajadores, con un tamaño del efecto moderado (7,4%). Según se aprecia en los datos, esta relación se debe a la mayor tendencia de los hombres, sobre todo, al sobrepeso (57,3%), aunque también hacia la obesidad (21,3%); mientras que entre las mujeres predomina el normo-peso (62,5%). Esto implica que el sexo se podría configurar como un posible factor de confusión en los futuros análisis.

Por su parte también la edad (tabla 2) se relaciona con el IMC de forma estadísticamente significativa ($p < .05$) y efecto moderado-bajo (3,7%), de manera tal que los casos con sobrepeso y obesidad tienen una media de edad superior a los trabajadores con normo-peso (la diferencia ronda los 3 años, por eso el tamaño es leve, aunque significativo). En consecuencia, este factor también puede generar un efecto de confusión en otros cruces.

Tabla 2: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante Sexo y Edad con IMC. N=180

Factor	N	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²	
		NORMAL (n=45)	SOBREPESO (n=99)	OBESIDAD (n=36)	Valor	P-Sig		
SEXO	Hombres	164	21,3 % (35)	57,3 % (94)	21,3 % (35)	Chi ² =13,34**	.001	.074
	Mujeres	16	62,5 % (10)	31,3 % (5)	6,3 % (1)			
EDAD (D.E.)	Media	180	42,67 (7,58)	45,81 (6,70)	45,50 (6,22)	F=3.40 *	.036	.037

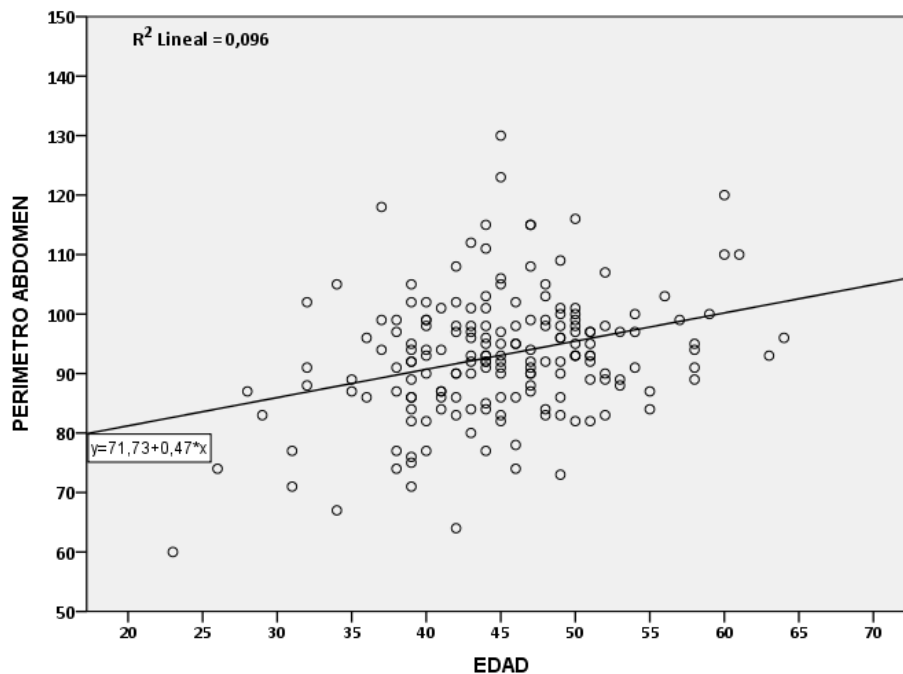
** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo \geq 2)

También se cruzó el sexo con las medidas del PA. Se observó que los varones tienen un valor medio (94.42; d.e.: 9.59) muy superior al de las mujeres (79.13; d.e.: 11.11), diferencia que es altamente significativa ($p < .001$), poniendo de manifiesto la existencia de una relación entre este factor y el PA cuyo tamaño del efecto es grande (16,8%). Por tanto, también tenemos aquí un posible factor de confusión para el futuro estudio de esta variable.

Y en cuanto al cruce entre edad y PA (figura 26) se ha encontrado una relación (r Pearson: .309) lineal directa, altamente significativa ($p < .001$) tal que, podemos afirmar, que el perímetro tiende a ser mayor cuanto mayor es la edad de los sujetos (0.47 cm por año). Esta asociación equivale a un tamaño del efecto moderado-alto (9,6%) y por tanto, de nuevo este factor puede generar confusión.

Figura 26: Diagrama de dispersión. Relación Edad y Perímetro abdominal. N=164 hombres



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

En conclusión, tanto sexo como edad pueden ser variables que actúen como factores de confusión en el estudio de las variaciones del IMC y del PA en función de la realización de AF y el resto de posibles factores explicativos. Por tanto, es necesario ejercer algún tipo de control estadístico en las variables sexo y edad.

Comenzando por la variable sexo, al tratarse de una variable categórica, lo más adecuado sería realizar el estudio por separado según género. Pero a la vista de que el número de mujeres presentes en el grupo es muy reducido, sólo 16, el análisis estadístico sobre el sexo femenino tiene escasa potencia estadística. En consecuencia, se toma la decisión de prescindir de ellas y realizar el análisis inferencial de este estudio solamente con los trabajadores hombres ($n=164$).

Considerando por tanto solo a los hombres, se repite el cruce de la variable edad con las dos variables dependientes IMC y PA. En la primera de ellas, los valores medios de la edad son ahora muy similares en todas las categorías del IMC, entre los 44 y los 46 años (menos de 46 en realidad), diferencia que por tanto, no alcanza significación estadística ($p>.05$) (tabla 3).

Para el estudio de la relación Edad - PA, se repite el diagrama de dispersión junto al cálculo del coeficiente de Pearson. El valor de este coeficiente ha descendido ahora ($r=.196$; efecto del 3,8%, leve) que, aunque expresa una posible relación lineal directa, esta no alcanza significación estadística ($p>.05$).

En esta línea se probó a estratificar la edad de diversas formas. La tabla 3 resume los resultados de dos de ellas. En ninguna se ha encontrado un valor de corte que alcance significación estadística y por tanto no hay razón estadísticamente sólida para admitir una suficiente influencia de la edad sobre el PA. De hecho, en un estudio más detallado se observa que solamente son los hombres de más de 60 años (3 casos) los que con un PA entre 110 y 120 cm elevan ligeramente la media respecto a los demás estratos de edad.

Tabla 3: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante de la Edad con las VD: IMC y Perímetro abdominal. N=164 hombres.

Factor	VD: Categorías de IMC			Anova 1 FEF		Tamaño del efecto: R ²		
	NORMAL (n=35)	SOBREPESO (n=94)	OBESIDAD (n=35)	Valor	P-Sig.			
EDAD	44,06 (6,57)	45,77 (6,59)	45,77 (6,09)	F=0,96 ^{NS}	.386	.012		
V.D.	Factor: Edad					Anova 1 FEF		Tamaño del efecto: R ²
	18-24 años (n=0)	25-34 años (n=7)	35-44 años (n=68)	45-54 años (n=76)	55-64 años (n=13)	Valor	P-Sig.	
Perímetro abdominal	-- (--)	90,43 (10,00)	93,18 (8,94)	95,24 (9,86)	98,31 (10,32)	F=1,70 ^{NS}	.169	.031
Perímetro abdominal	25-44 años (n=75)		45-64 años (n=89)		Anova 1 FEF		Efecto: R ²	
	Valor		P-Sig.		Valor			
	92,92 (9,01)		95,69 (9,93)		F=3,43 ^{NS}		.066	.021

NS = NO significativo al 5% (p>.05)

En conclusión, una vez eliminadas para el estudio a las mujeres, la edad ya deja de ser un posible factor de confusión sobre el IMC y el PA, y por tanto no es necesario realizar ningún tipo de control estadístico con respecto a ella.

La consecuencia final de este apartado es que, para el resto del estudio inferencial, donde se dará respuesta a los objetivos de esta investigación, solamente se considerará como muestra válida a los 164 trabajadores hombres.

5.2.2. Relación entre el IMC y el PA

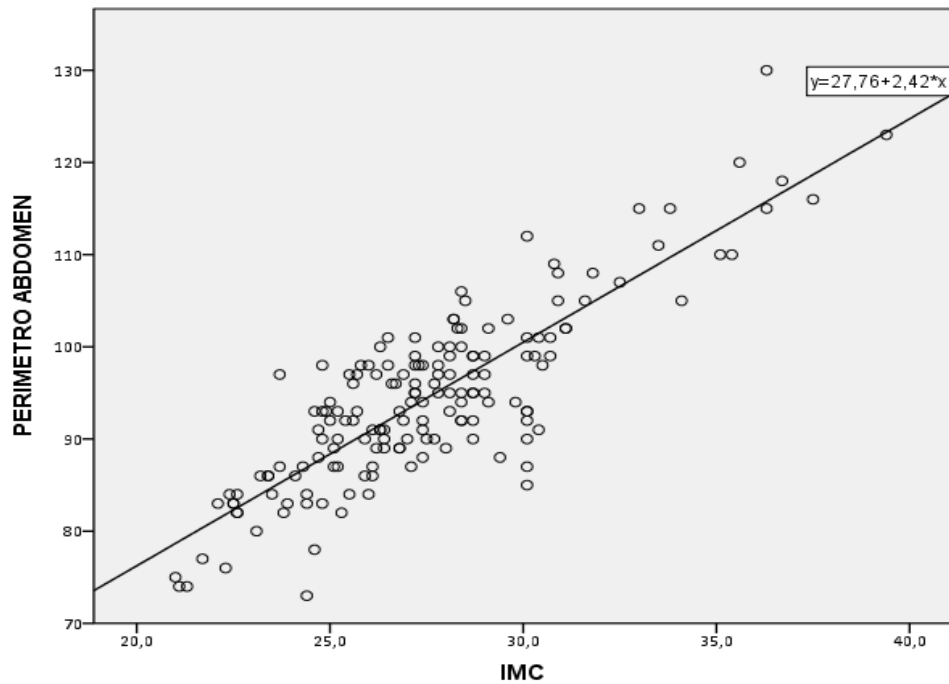
Previo al estudio de los efectos de los factores sobre las dos variables dependientes consideradas, se analizó la correlación entre estas. La tabla 4 resume este cruce. Como se puede comprobar en ella, los valores medios del PA se incrementan claramente a medida que aumenta el IMC de los hombres de este grupo de estudio ($p < .001$), siendo la relación equivalente a un tamaño del efecto muy elevado (50,4%). Es decir que ambas variables están altamente relacionadas. Apoyando esta afirmación, el diagrama de dispersión entre los valores IMC y PA (figura 27) presenta una evidente relación lineal directa: a mayor IMC mayor PA, siendo la correlación entre ambas muy elevada (r de Pearson: .846) y por tanto altamente significativa ($p < .001$). Según el criterio OMS un PA >102 cm es un claro factor de riesgo para la salud, si se dicotomiza esta variable mediante este punto de corte, encontramos solamente a 24 sujetos con PA >102 (14,6% del total de hombres de la muestra) que se asocian sobre todo (tabla 4) a casos con obesidad (19; 11,6%); el resto tiene sobrepeso (5; 3%). El IMC y el PA cortado por este punto, también mantienen una alta relación, estadísticamente significativa ($p < .001$), y aunque el tamaño del efecto se reduce, sigue siendo muy alto (34,5%). Obsérvese la gran cantidad de sujetos que a pesar de tener PA ≤ 102 tienen sobrepeso (89; 54,3% del total).

Tabla 4: Análisis inferencial asociativo. Relación entre IMC y perímetro abdominal. N=164 hombres

		n	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
			NORMAL (n=35)	SOBREPESO (n=94)	OBESIDAD (n=35)	Valor	P-Sig.	
P. Abdominal	<i>Media (D.E.)</i>	164	84,23 (6,24)	94,28 (5,03)	105,00 (10,52)	F=81,71**	.000	.504
P. Abdominal	>102	24	0,0 % (--)	3,0 % (5)	11,6 % (19)	Chi ² =56,58**	.000	.345
	<=102	140	21,3 % (35)	54,3 % (89)	9,8 % (16)			

** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

Figura 27: Diagrama de dispersión. Relación IMC y Perímetro abdominal. N=164 hombres



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.2.3. Efecto de la actividad física

En este apartado se procede a comprobar si los diversos factores recogidos en los sujetos y que están evaluando el grado de AF de estos trabajadores, tienen alguna influencia sobre las variables dependientes IMC y PA.

5.2.3.1. Relación con el IMC

Los resultados, resumidos en la tabla 5, nos permiten afirmar que:

- Ni el tipo de turno laboral ni si el puesto de trabajo es sedentario o activo, tienen ninguna asociación con el IMC de nuestro grupo de trabajadores ($p > .05$ en ambos factores), siendo sus tamaños del efecto respectivos prácticamente nulos ($< 1\%$).
- Tampoco el tiempo que pasan sentados al día, incluyendo el trabajo y su vida personal, está relacionado de forma significativa ($p > .05$) con el IMC.

- Por el contrario, la realización de AF sí que está relacionado de forma altamente significativa ($p < .001$) con el IMC, con un efecto moderado-alto (11,1%). Los datos indican que está asociado el tener sobrepeso con la realización de AF (62,8%), así como la obesidad con la no realización (44,2%).
- Completando lo anterior, si además de hacer AF, éstas cumplen con los criterios mínimos OMS, se mantiene la significación ($p < .01$) aunque con algo menos de efecto (5,8%). La relación que observamos nos indica que hay más casos en normo-peso cumpliendo lo mínimos (34,4%) y más trabajadores obesos si no cumplen con este mínimo (25,8%).
- Pero como realmente se comprueba esta relación es cuando se considera a la variable en tres niveles. De esta forma la significación es más potente ($p < .001$) y el efecto ya es grande (13,7%), y se comprueba cómo se reducen los casos en normo-peso, desde los que cumplen con los mínimos OMS (34,4%), hasta los que no hacen AF (14%). A la par, aumentan los obesos desde los que cumplen los mínimos OMS (3,1%) hasta los que no hacen AF (44,2%).
- Por otra parte, al contrastar los METs de la última semana entre los grupos de IMC, no se han encontrado diferencias que se puedan considerar como significativas ($p > .05$; efecto $< 1\%$), por lo que no tenemos ninguna evidencia estadística suficiente como para confirmar que esta variable se relacione con el IMC.
- Y finalmente, en el cruce de la clasificación de los sujetos en función de su nivel de actividad con el IMC, tampoco se ha encontrado una relación que alcance significación estadística ($p > .05$), si bien es conveniente comentar el incremento de trabajadores obesos con nivel bajo/nulo (25,4%) que es el principal responsable del tamaño del efecto (3,8%; moderado-bajo) que se encuentra a pesar de la falta de significación.

Tabla 5: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante de los factores que evalúan el grado de AF con el IMC. N=164 hombres.

Factor	n	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
		NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	Valor	P-Sig.	
		(n=35)	(n=94)	(n=35)			
TURNO Rotativo	127	19,7 % (25)	59,1 % (75)	21,3 % (27)	Chi ² = 1,02 ^{NS}	.600	.006
Jornada normal	37	27,0 % (10)	51,4 % (19)	21,6 % (8)			
PUESTO Sedentario	70	21,4 % (15)	55,7 % (39)	22,9 % (16)	Chi ² = 0,19 ^{NS}	.911	.000
Activo	84	21,3 % (20)	58,5 % (55)	20,2 % (19)			
Min. sentado al día <i>Media</i>	164	384,86	347,23	433,71	KW=4,55 ^{NS}	.103	.029
<i>(D.E.)</i>		(228,99)	(191,184)	(209,92)			
AF Sí	121	24,0 % (29)	62,8 % (76)	13,2 % (16)	Chi ² = 18,17**	.000	.111
No	43	14,0 % (6)	41,9 % (18)	44,2 % (19)			
CUMPLE CON AF Sí	32	34,4 % (11)	62,5 % (20)	3,1 % (1)	Chi ² = 9,53**	.009	.058
No	132	18,2 % (24)	56,1 % (74)	25,8 % (34)			
Cumple OMS	32	34,4 % (11)	62,5 % (20)	3,1 % (1)	Chi ² = 22,46**	.000	.137
AF pero no OMS	89	20,2 % (18)	62,9 % (56)	16,9 % (15)			
No hace AF	43	14,0 % (6)	41,9 % (18)	44,2 % (19)			
METs últ. Semana <i>Media</i>	113	1550,79	1327,89	1241,41	KW=0,35 ^{NS}	.839	.007
<i>(D.E.)</i>		(1475,47)	(1258,08)	(767,96)			
NIVEL ACTIVIDAD Alto	16	31,3 % (5)	68,8 % (11)	0,0 % (–)	Chi ² = 6,29 ^{NS}	.178	.038
Medio	26	23,1 % (6)	61,5 % (16)	15,4 % (4)			
Bajo/Nulo	122	19,7 % (24)	54,9 % (67)	25,4 % (31)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05) ** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo>=2)

5.2.3.2. *Relación con el perímetro abdominal*

A continuación, se estudia la relación de los mismos factores anteriores con respecto al PA, sabiendo que la alta correlación de ésta con el IMC, nos debe de llevar a conclusiones bastante similares en cuanto a los efectos. Se realizó el estudio estadístico tanto con la expresión cuantitativa del PA como con la expresión cortada por el valor crítico >102 cm. Los resultados, en cuanto a la existencia o no de relaciones entre los factores y esta variable dependiente, han sido iguales en casi todos los factores. Para mayor comodidad en la presentación de resultados (tabla 6), se ha optado por usar la versión con el punto de corte 102 y en las dos últimas columnas se incluye la significación y el tamaño del efecto en los test realizados cuando se considera al PA en forma cuantitativa. A continuación, se señalan los resultados al respecto:

- Como ya ocurriese con el estudio del IMC, ni el turno laboral ni que el puesto de trabajo sea sedentario/activo, se relacionan de forma estadísticamente significativa ($p > .05$) con el PA, siendo los resultados muy semejantes en los test aplicados en ambas versiones de expresión de la medición del PA.
- Donde sí tenemos algún indicio de posible relación es el tiempo sentado al día. El test Mann-Whitney, que contrasta los valores promedios, nos indica la existencia de una significación ($p < .05$) que podría estar señalando que los hombres de esta muestra de estudio con $PA > 102$ tienden a estar más tiempo sentados (450 vs 360 min/día; 7.5 vs 6 horas/día). No obstante, el tamaño de este efecto es pequeño (2,4%). Confirmando esta baja asociación, cuando se han correlacionado ambas variables en forma cuantitativa, el coeficiente obtenido (Spearman: .198) pierde la significación ($p > .05$), aunque se queda cerca de ella y equivale a un efecto similar al citado antes (2,2%). Es decir, de haber relación, ésta es débil.

- La realización de AF sí que está altamente relacionada ($p < .001$) con el PA, tanto si lo tomamos en función del corte (efecto del 9,1%; moderado) como si lo hacemos en forma cuantitativa (efecto del 6,4%; moderado también). Los datos nos indican que se asocia el no hacer AF con tener un $PA > 102$ (un 32,6% y media 98.5 cm), a la par que el sí hacer AF se relaciona con valores $PA \leq 102$ (91,7%; media 92.98 cm).
- En el estudio del cumplimiento de los criterios OMS, los resultados según la forma de tratar al PA son dispares. Si comparamos los valores medios encontramos que es claramente mayor la media en PA de los casos que no cumplen (95.76 vs 88.91 cm), diferencia que según el Test de Mann-Whitney es muy significativa ($p < .001$) y con efecto moderado (8,1%). Sin embargo, al cortar por el punto 102 esta relación ya no se prueba como significativa ($p > .05$), aunque sí que se observa una cierta diferencia según la cual son más los casos que no cumplen con $PA > 102$ a la par que son más los casos que sí cumplen y tienen $PA \leq 102$, es decir que sí se confirma el sentido de la relación a pesar de la falta de significación.
- Pero como ya ocurría en el estudio del IMC, donde mejor se aprecian los efectos es cuando se compara la variable que se ha formado en función de los criterios mínimo OMS, que compara a los tres grupos que se pueden formar. En este caso, en ambas versiones de expresión del PA, aparece una alta significación ($p < .001$) con efecto moderado alto (9,8% y 11,2%). Los resultados nos indican que claramente se asocia la no realización de AF con el $PA > 102$ (32,6%; y media 98.49 cm), en tanto que si hacen AF pero no cumplen los criterios, se reduce la media del PA (94.44 cm, estando un 91% con valores ≤ 102). Y si además de hacer AF sí que se cumple con los criterios mínimos OMS la media PA aún se reduce más (88.91 cm; 93,8% los casos con valores ≤ 102). Es decir que casi parece existir una relación lineal directa, del tipo cuanto más AF se hacen

cumpliendo, o acercándose a los criterios mínimo OMS, menos PA tienen los sujetos y viceversa.

- En cuanto al gasto METS en la última semana, de nuevo encontramos una cierta discrepancia en los resultados de los test estadísticos según la forma en que exprese al PA. Así, considerando el PA en forma cuantitativa la correlación (método Spearman: $r=-0.262$) es significativa ($p<.01$) y equivale a un efecto moderado (6,2%). El signo de esta relación nos habla de una asociación inversa en cuanto a los valores numéricos, es decir: los casos con más METs con los que menos PA tienen, a la par que se asocian los sujetos con menos METs y más PA. Al hacer el análisis cortando el PA por los 102 cm se pierde esta significación ($p>.05$), aunque sí que se puede ver claramente cómo la media de los sujetos con $PA>102$ es mucho menor (954.6 METs) que la media de los varones con $PA\leq 102$ (1401.8 METs). La pérdida de la significación seguramente está provocada por la alta variabilidad observada en el grupo con valores PA sin riesgo.
- Para terminar este estudio univariante de efectos sobre el PA, el estudio de nivel de actividad también nos deja cierta discrepancia según la forma de tratar al PA. Así cuando lo contrastamos en su forma cuantitativa el Test Anova ha encontrado que la diferencia entre las medias es significativa ($p<.01$) y equivalente a un tamaño del efecto moderado (7,9%), que según los datos se produce porque los sujetos con alto nivel de actividad tienen una media PA inferior (86.50 cm) que el resto de casos (moderado: 93.81 cm; bajo/nulo: 95.59 cm). Diferencia que, aunque ya no aparece como estadísticamente significativa cuando se corta el PA por 102 ($p>.05$), sí que se mantiene viendo el reparto de sujetos: 100% con actividad alta tienen $PA\leq 102$, a la par que hay un 11,5% y un 17,2% de casos con niveles moderado y bajo/nulo, respectivamente que tienen valores PA en riesgo.

Tabla 6: Análisis inferencial asociativo. Relación univariante de los factores que evalúan el grado de AF con el Perímetro Abdominal. N=164 hombres.

Factor	VD: Perímetro abdominal				Test de contraste		Tamaño	VD	Tamaño
	PA <=102		PA > 102		Valor	P-Sig.	del	cuant.	del
	(n=140)		(n=24)				efecto: R ²	P-Sig.	efecto: R ²
TURNO	Rotativo	127	86,6 % (110)	13,4 % (17)	Chi ² = 0,70 ^{NS}	.402	.004	.529	.002
	Jornada normal	37	81,1 % (30)	18,9 % (7)					
PUESTO	Sedentario	70	82,9 % (58)	17,1 % (12)	Chi ² = 0,62 ^{NS}	.433	.004	.436	.004
	Activo	84	87,2 % (82)	12,8 % (12)					
Min. sentado al día	Media	164	360,64	450,00	MW=2,08 *	.038	.024	.057	.022
	(D.E.)		(204,75)	(196,23)					
AF	Sí	121	91,7 % (111)	8,3 % (10)	Chi ² = 14,99**	.000	.091	.001	.064
	No	43	67,4 % (29)	32,6 % (14)					
CUMPLE CON AF	Sí	32	93,8 % (30)	6,3 % (2)	Chi ² = 2,24 ^{NS}	.135	.014	.000	.081
	No	132	83,3 % (110)	16,7 % (22)					
	Mínimo OMS	32	93,8 % (30)	6,3 % (2)	Chi ² = 15,13**	.000	.098	.000	.112
	Hace AF pero no OMS	89	91,0 % (81)	9,0 % (8)					
	No hace AF	43	67,4 % (29)	32,6 % (14)					
METs última semana	Media	113	1401,80	954,60	MW= 0,80 ^{NS}	.418	.011	.008	.062
	(D.E.)		(1286,96)	(506,49)					
NIVEL ACTIVIDAD	Alto	16	100 % (16)	0,0 % (–)	Chi ² = 3,59 ^{NS}	.166	.022	.001	.079
	Medio	26	88,5 % (23)	11,5 % (3)					
	Bajo/Nulo	122	82,8 % (101)	17,2 % (21)					

NS = NO significativo al 5% (p>.05) * = Significativo al 5% (p<.05) ** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo>=2)

Tras el análisis univariante se realizó un análisis multivariante con el método de segmentación CHAID incluyendo las variables: AF cumpliendo criterios OMS, el nivel de AF, el tiempo sentado al día y los METs de la última semana.

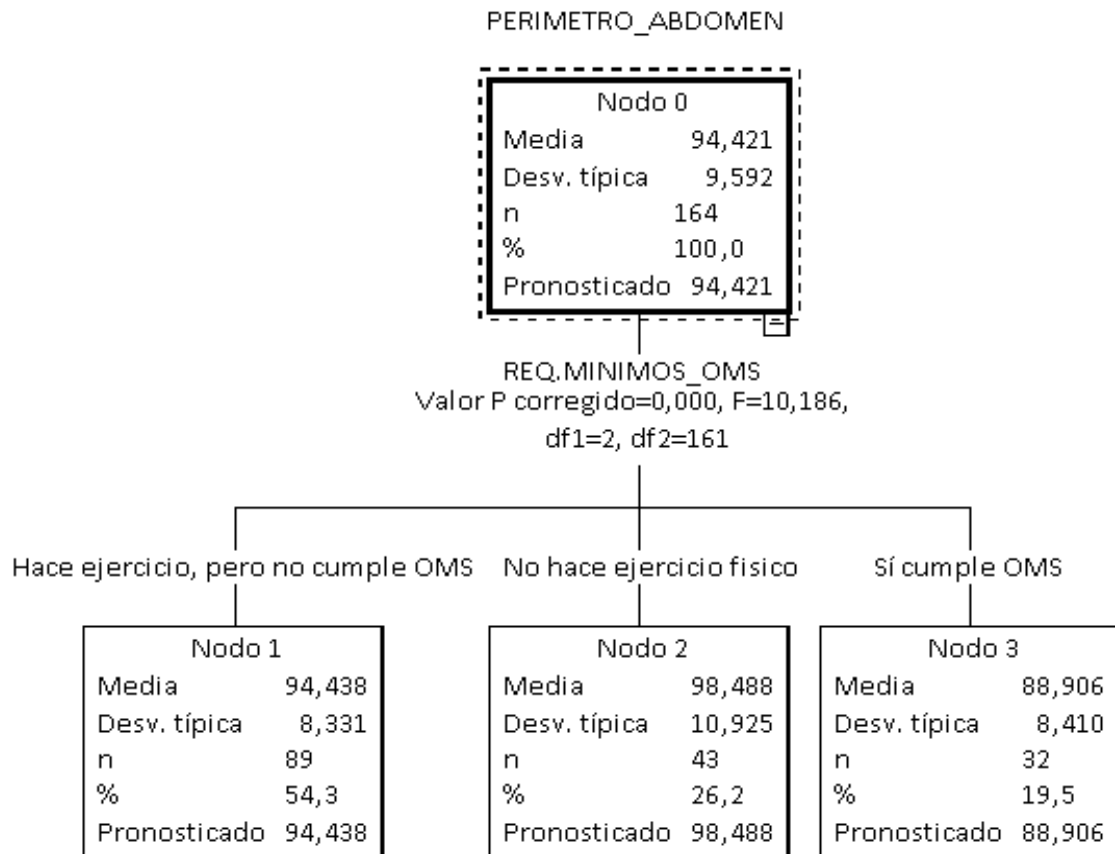
El objetivo de esta técnica clasificatoria es realizar agrupaciones de sujetos muy distintos por su comportamiento en una determinada variable de manera que la muestra quede dividida en grupos o submuestras internamente muy homogéneas, pero que mantengan diferencias significativas entre unas y otras. Es una técnica de dependencia entre variables, por lo que pretendemos explicar las respuestas de los sujetos a una variable dependiente categórica desde una serie de factores predictores o también categóricos, en virtud de las cuales se formarán los grupos o submuestras.

La segmentación se realiza por pasos o niveles. El primer corte se produce en función de la variable pronosticadora que tiene más capacidad predictiva. Para cada segmento formado en esta primera fase, el segundo nivel realiza los cortes necesarios provocados por la siguiente variable predictora con mayor poder pronosticador. Y así sucesivamente, hasta detener el proceso cuando no se encuentran más grupos o segmentos significativamente (filtro de significación) distintos de los que ya se han realizado en los pasos anteriores.

El resultado se presenta en forma gráfica de árbol, donde cada rama va definiendo un grupo con perfil distinto respecto a los otros.

El resultado del mismo (figura 28) nos muestra que, de estas variables, solamente la realización de ejercicio llegando al cumplimiento de los criterios mínimo OMS es el factor que tiene efecto sobre el PA, generando tres grupos terminales (nodos 1 al 3) donde los casos se clasifican tal y como sabemos ya desde el análisis univariante y dónde la falta de ejercicio se asocia con mayor PA y la realización del mismo con criterios mínimos OMS se asocia con un menor PA.

Figura 28: Árbol de segmentación: Método CHAID. Análisis multivariante de los predictores del perímetro abdominal. N=164 hombres



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.2.3.3. Efecto de la AF en función del puesto de trabajo

Para atender al objetivo que plantea comprobar si hay diferencia entre los trabajadores con puesto activos que no realizan AF físico de ocio y los trabajadores con puestos sedentarios que sí los realizan, se crea un factor combinación de los anteriores (puesto de trabajo y AF) que clasifica a los sujetos en 4 grupos:

- 1.- Puesto sedentario y realiza AF (n=50)
- 2.- Puesto sedentario y no realiza AF (n=20)

3.- Puesto activo y realiza AF (n=71)

4.- Puesto activo y no realiza AF (n=23)

Para este objetivo se consideran solamente a los casos de los grupos 1 y 4.

Se ha cruzado esta variable de los dos perfiles indicados con el IMC (tabla 7) encontrándose una relación estadísticamente significativa ($p < .05$) y con un tamaño del efecto moderado (10,6%) que se debe especialmente a la asociación de trabajadores con puestos activo pero que no hacen AF con un IMC obeso, mientras que los que tienen un puesto sedentario, pero sí realizan AF tienden a estar más relacionados con tener sobrepeso, pero también con ser normo-peso.

Tabla 7: Análisis inferencial asociativo. Relación de perfiles de actividad con el IMC. N=73 hombres.

Factor	n	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
		NORMAL (n=15)	SOBREPESO (n=41)	OBESIDAD (n=17)	Valor	P-Sig.	
Puesto sedentario + AF	50	24,0 % (12)	62,0 % (31)	14,0 % (7)	Chi ² = 7,76 *	.021	.106
Puesto activo + No AF	23	13,0 % (3)	43,5 % (10)	43,5 % (10)			

* = Significativo al 5% ($p < .05$)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo ≥ 2)

Así mismo se ha cruzado con el PA. En su forma cuantitativa se observa que el valor medio en PA de los trabajadores con puesto sedentario que hacen AF es menor (93.12 cm) que los que tienen trabajos activos, pero no hacen AF (97.13), aunque esta diferencia no llega a la significación ($p > .05$) se queda cerca de serlo ($p < .10$; efecto moderado: 4,5%). Mientras que si el cruce se hace con el PA cortado por el valor de riesgo sí aparece significación estadística ($p < .05$) con efecto moderado (5,9%), que se explica porque se asocian de un lado los sujetos que con trabajo sedentario hacen AF y que

tienen un PA \leq 102, y del otro a los trabajadores con puesto activo y que no hacen AF, que tienen su PA $>$ 102 cm.

Tabla 8: Análisis inferencial asociativo. Relación de perfiles de actividad con el Perímetro Abdominal. N=73 hombres.

Factor	VD: Perímetro abdominal		Test de contraste		Tamaño del efecto:	VD	Tamaño del efecto:
	PA \leq 102	PA $>$ 102	Valor	P-Sig.	R ²	P-Sig	R ²
	(n=63)	(n=10)					
Puesto sedentario + AF	50 92,0 % (46)	8,0 % (4)	Chi ² = 4,36 *	.037	.059	.072	.045
Puesto activo + No AF	23 73,9 % (17)	26,1 % (6)					

* = Significativo al 5% (p<.05)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo \geq 2)

5.2.4. Otros efectos, sobre el IMC y el perímetro abdominal

5.2.4.1. Efecto del tiempo de sueño

En el cruce del tiempo de sueño con el IMC (tabla 9) no se ha logrado probar la existencia de una relación estadísticamente significativa (p $>$.05); pero es que el número de casos con tiempos menores a 5 horas/día es muy reducido. En la misma línea, el cruce con el PA tampoco aporta información suficiente al respecto (tabla 10).

Puesto que no se lograba probar la relación con el punto de corte establecido en 5 horas se comprobó la existencia de relación cuando el punto se establecía en 6 horas (existen estudios que barajan estos dos puntos de corte). Como se aprecian en las tablas 9bis y 10bis, tampoco se logra probar la relación en ambos casos.

Tabla 9 : Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el IMC (5 horas)
N=164 hombres.

Factor	n	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
		NORMAL (n=35)	SOBREPESO (n=94)	OBESIDAD (n=35)	Valor	P-Sig	
Sueño < 5 horas / día	7	14,3 % (1)	42,9 % (3)	42,9 % (3)	Chi ² = 2,02 NS	.364	.012
Sueño >= 5 horas / día	157	21,7 % (34)	58,0 % (91)	20,4 % (32)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05)

Tabla 9 bis: Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el IMC (6 horas).
N=164 hombres.

Factor	n	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
		NORMAL (n=35)	SOBREPESO (n=94)	OBESIDAD (n=35)	Valor	P-Sig	
Sueño < 6 horas / día	27	18,5 % (5)	51,9 % (14)	29,6 % (8)	Chi ² = 1,33 NS	.514	.001
Sueño >= 6 horas / día	137	21,9 % (30)	58,4 % (80)	19,7 % (27)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05)

Tabla 10: Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el Perímetro Abdominal (5 horas). N=73 hombres.

Factor	n	VD: Perímetro abdominal		Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²	VD cuant. P-Sig	Tamaño del efecto: R ²
		PA <=102 (n=140)	PA > 102 (n=24)	Valor	P-Sig	R ²	P-Sig	R ²
Sueño < 5 horas / día	7	85,7 % (6)	14,3 % (1)	Chi ² = 0,00 NS	.979	.000	.808	.000
Sueño >= 5 horas / día	157	85,4 % (134)	14,6 % (23)					

NS = NO significativo al 5% (p>.05)

Tabla 10 bis: Análisis inferencial asociativo. Relación del tiempo de sueño con el Perímetro Abdominal (6 horas). N=73 hombres.

Factor	VD: <i>Perímetro abdominal</i>			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²	VD cuant. P-Sig	Tamaño del efecto: R ²
	n	PA <=102 (n=140)	PA > 102 (n=24)	Valor	P-Sig	R ²	P-Sig	R ²
		81,5 % (22)	18,5 % (5)					
Sueño < 6 horas / día	27	81,5 % (22)	18,5 % (5)	Chi ² = 0,39 NS	.532	.002	.724	.000
Sueño >= 6 horas / día	137	86,1 % (118)	13,9 % (19)					

NS = NO significativo al 5% (p>.05)

5.2.4.2. Efecto del consumo de tabaco

Al estudiar la asociación entre la adicción, o no, junto al grado de consumo del mismo de los fumadores, con el IMC de los hombres trabajadores de nuestra muestra (tabla 11), no se han encontrado relaciones que alcancen la significación estadística (p>.05). Es decir que no tenemos evidencias estadísticas suficientes que apoyen que el consumo de tabaco influye en el IMC de las personas.

Tabla 11: Análisis inferencial asociativo. Relación del consumo de tabaco con el IMC. N=164 hombres.

Factor	n	VD: <i>Categorías de IMC</i>			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
		NORMAL (n=35)	SOBREPESO (n=94)	OBESIDAD (n=35)	Valor	P-Sig	R ²
Fumador Sí	41	14,6 % (6)	58,5 % (24)	26,8 % (11)	Chi ² = 1,94 NS	.379	.012
No fumador	123	23,6 % (29)	56,9 % (70)	19,5 % (24)			
Consumo: Alto (<20 cigarrillos/día)	11	18,2 % (2)	36,4 % (4)	45,5 % (5)	Chi ² = 4,94 NS	.294	.060
Medio (entre 10 y 20)	16	6,3 % (1)	75,0 % (12)	18,8 % (3)			
Bajo (< 10 cigarrillos/día)	14	21,4 % (3)	57,1 % (8)	21,4 % (3)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05)

En cuanto al cruce con el PA (tabla 12) los datos que se recogieron tampoco logran mostrar una relación estadísticamente significativa ($p > .05$) con el tabaco o con el grado de consumo.

Tabla 12: Análisis inferencial asociativo. Relación del consumo de tabaco con el Perímetro Abdominal. N=73 hombres.

Factor	n	VD: Perímetro abdominal		Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²	VD cuant. P-Sig	Tamaño del efecto: R ²
		PA ≤ 102 (n=140)	PA > 102 (n=24)	Valor	P-Sig			
		Fumador						
Sí	41	82,9 % (34)	17,1 % (7)	Chi ² = 0,26 NS	.610	.002	.808	.000
No fumador	123	86,2 % (106)	13,8 % (17)					
Consumo:								
Alto (<20 cigarrillos/día)	11	63,6 % (7)	36,4 % (4)	Chi ² = 4,10 NS	.129	.010	.407	.002
Medio (entre 10 y 20)	16	87,5 % (14)	12,5 % (2)					
Bajo (< 10 cigarrillos/día)	14	92,9 % (13)	7,1 % (1)					

NS = NO significativo al 5% ($p > .05$)

5.2.4.3. Relación con los biomarcadores

Para terminar con este apartado se relacionó la presencia de valores anormales en los biomarcadores recogidos con el IMC y con el PA.

En el estudio de las relaciones con el IMC (tabla 13) se observa cómo, en general, los hombres con obesidad presentan más veces valores anormales en todos los biomarcadores que normales, a la par que los sujetos con normopeso presentan con más frecuencia valores dentro de la normalidad. Pero solamente se logra probar la significación estadística en dos de ellos: en los triglicéridos ($p < .05$ y efecto moderado-bajo: 4,6%) y en el ácido úrico ($p < .001$ y efecto alto: 12,5%).

En conclusión, mientras que en el sobrepeso los biomarcadores pueden ser normales o anormales en porcentajes similares, en la obesidad se aprecian claras alteraciones.

Tabla 13: Análisis inferencial asociativo. Relación entre biomarcadores e IMC. N=164 hombres.

Factor		n	VD: Categorías de IMC			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
			NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	Valor	P-Sig	
			(n=35)	(n=94)	(n=35)			
COLESTEROL	Anormal	66	19,7 % (13)	57,6 % (38)	22,7 % (15)	Chi ² = 0,24 ^{NS}	.887	.001
	Normal	98	22,4 % (22)	57,1 % (56)	20,4 % (20)			
TRIGLICÉRIDOS	Anormal	35	11,4 % (4)	51,4 % (18)	37,1 % (13)	Chi ² = 7,52 *	.023	.046
	Normal	129	24,0 % (31)	58,9 % (76)	17,1 % (22)			
ÁCIDO ÚRICO	Anormal	21	0,0 % (--)	42,9 % (9)	57,1 % (12)	Chi ² = 20,48**	.000	.125
	Normal	143	24,5 % (35)	59,4 % (85)	16,1 % (23)			
GLUCEMIA	Anormal	16	18,8 % (3)	43,8 % (7)	37,5 % (6)	Chi ² = 2,79 ^{NS}	.247	.017
	Normal	148	21,6 % (32)	58,8 % (87)	19,6 % (29)			
HDL	Anormal	12	0,0 % (--)	66,7 % (8)	33,3 % (4)	Chi ² = 3,83 ^{NS}	.147	.023
	Normal	152	23,0 % (35)	56,6 % (86)	20,4 % (31)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05) * = Significativo al 5% (p<.05) ** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo>=2)

Al contrastar estos biomarcadores con el PA (tabla 14) se ha observado una situación similar a la anterior. Es decir que son los sujetos con más PA y en concreto con un PA en riesgo (>102) son los que más tienden a tener valores anormales de todos los biomarcadores. Solamente en el colesterol la asociación no alcanza significación estadística (p>.05). En glucemia y en el HDL la significación (p<.05) está acompañada con efectos leves (entre un 2% y un 4% dependiendo de la variable y de la forma de estudio del PA). Mientras

que, de nuevo, son los triglicéridos ($p < .001$ y efecto alto: 8,4% ó 12,6%) y sobre todo el ácido úrico ($p < .001$ y efecto grande: 12,8% ó 19%) los biomarcadores que más alterados tienen los hombres con $PA > 102$.

Tabla 14: Análisis inferencial asociativo. Relación entre biomarcadores y Perímetro Abdominal. N=164 hombres.

Factor		n	VD: Perímetro abdominal		Test de contraste		Tamaño	VD	Tamaño
			PA ≤102 (n=140)	PA > 102 (n=24)	Valor	P-Sig	del efecto: R ²	cuant. P-Sig	del efecto: R ²
COLESTEROL	Anormal	66	81,8 % (54)	18,2 % (12)	Chi ² = 1,11 ^{NS}	.291	.002	.763	.001
	Normal	98	87,8 % (86)	12,2 % (12)					
TRIGLICÉRIDOS	Anormal	35	65,7 % (23)	34,3 % (12)	Chi ² = 13,76**	.000	.084	.000	.126
	Normal	129	90,7 % (117)	9,3 % (12)					
ÁCIDO ÚRICO	Anormal	21	52,4 % (11)	47,6 % (10)	Chi ² = 20,98**	.000	.128	.000	.190
	Normal	143	90,2 % (129)	9,8 % (14)					
GLUCEMIA	Anormal	16	68,8 % (11)	31,3 % (5)	Chi ² = 3,92 *	.048	.024	.019	.034
	Normal	148	87,2 % (129)	12,8 % (19)					
HDL	Anormal	12	66,7 % (8)	33,3 % (4)	Chi ² = 3,82 *	.047	.022	.014	.036
	Normal	152	86,8 % (132)	13,2 % (20)					

NS = NO significativo al 5% ($p > .05$) * = Significativo al 5% ($p < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($p < .01$)

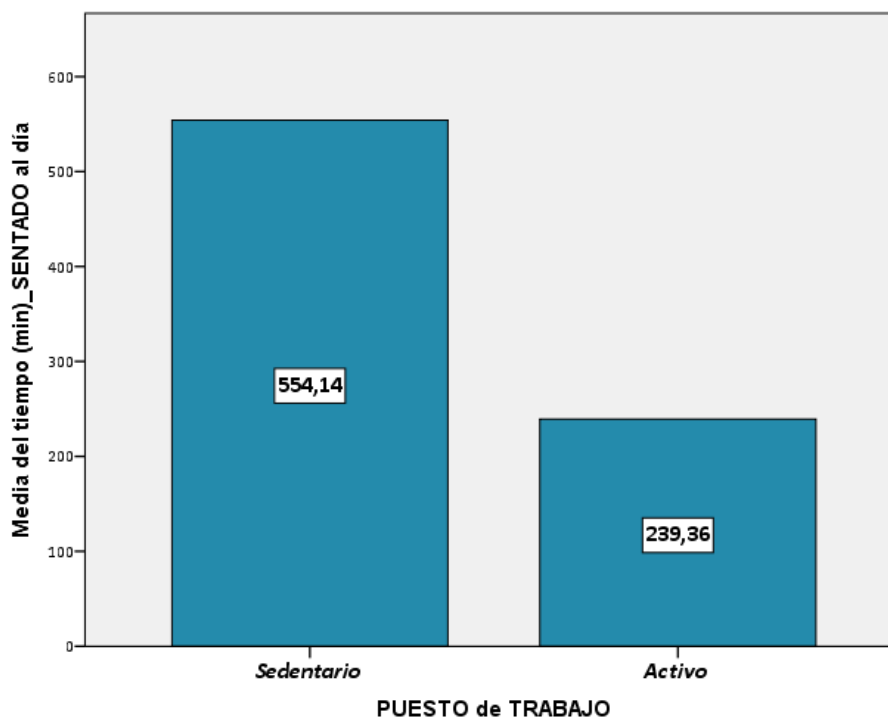
En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo ≥ 2)

5.2.5. Otras relaciones

5.2.5.1. Puesto y tiempo sentado al día

En el cruce de estas dos variables se ha encontrado que los trabajadores con puesto sedentario pasan sentados en promedio 554.14 min (d.e.: 143.08), tiempo muy superior al que pasan los que están en un puesto de trabajo activo, cuya media es de 239.36 min (d.e.: 126.52). Esta diferencia es altamente significativa ($p < .001$ en el Test de Mann-Whitney) y es equivalente a un tamaño del efecto del 57,8%; es decir que según esto ambas variables están relacionadas de forma muy elevada (figura 29).

Figura 29: Diagrama de barras: Valores medios: Tiempo (min) sentado al día, en función de tipo de puesto de trabajo. N=164 hombres

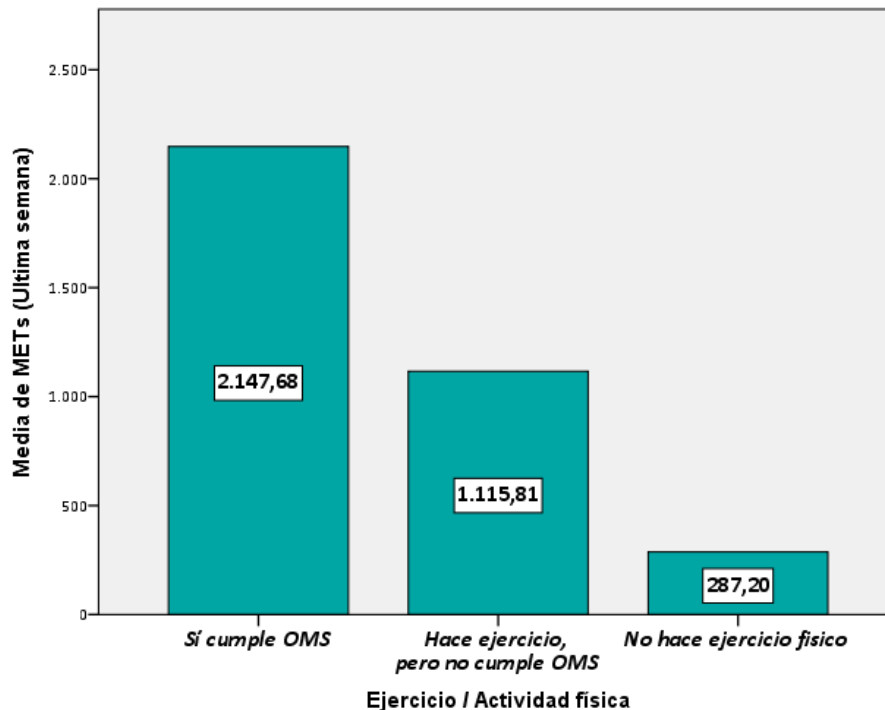


Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.2.5.2. METs y actividad física

Para este cruce se ha elegido la variable que clasifica a los sujetos en tres grupos en función de si hacen AF y cumplen o no los requisitos mínimos OMS. El cruce con los METs (figura 30) se ha observado cómo los valores medios del METs son mucho más altos en los que hacen AF cumpliendo con los criterios OMS (2147.68; d.e.: 1466.76) que los que hacen AF, pero sin llegar esos mínimos (1115.81; d.e.: 1018.90) y sobre todo en comparación con los que no hacen AF (287.20; d.e.: 112.72). Esta diferencia es altamente significativa ($p < .001$ en el Test de Kruskal-Wallis) y se corresponde con un tamaño del efecto grande (17,1%) de manera que nos permite concluir que existe una alta relación entre estas dos variables.

Figura 30: Diagrama de barras: Valores medios: METs de la última semana, en función del Ejercicio / Actividad física. N=164 hombres

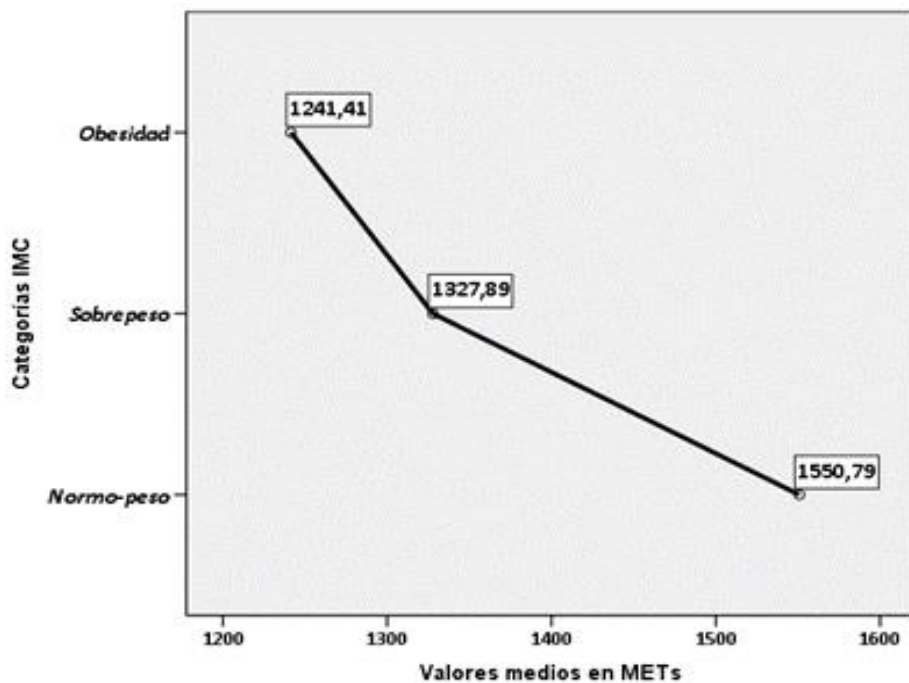


Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.2.5.3 METs e IMC

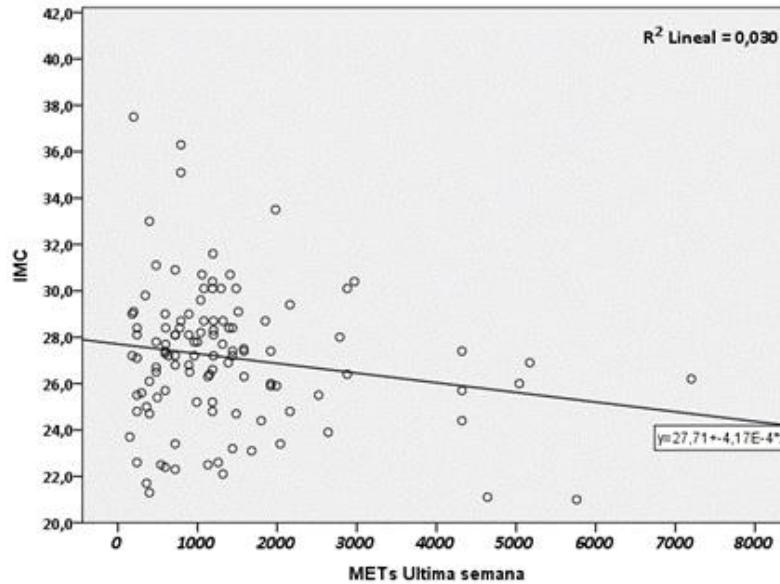
En la figura 31 pueden apreciarse los valores medios de los METs según el IMC, donde destaca el mayor gasto entre los normo-peso. La figura 32 muestra la alta variabilidad intragrupo que impide encontrar significación, aunque se aprecie visualmente la tendencia a la misma.

Figura 31: Diagrama de medias. Valores medios de METs según las características del IMC. N=164.



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

Figura 32: Diagrama de dispersión. Relación entre METs y los valores del IMC. N=164.



Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics 22

5.2.5.3. Nivel de actividad y actividad física

Al cruzar estas dos variables se ha encontrado una clara relación, altamente significativa ($p < .001$) y correspondiente a un tamaño del efecto grande (16,8%), que asocia a los casos que no hacen AF con el nivel bajo/nulo de actividad; pero también incluye en este mismo nivel a los que haciendo AF no llegan a cumplir los criterios mínimos OMS. A la par, se asocia el hacer AF cumpliendo los criterios mínimos OMS con niveles de actividad alto o moderado (tabla 15).

Tabla 15: Análisis inferencial asociativo. Relación entre nivel de actividad y realización de ejercicio / actividad física. N=164 hombres.

Variables	Nivel de actividad			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
	Alto	Moderado	Bajo / Nulo	Valor	P-Sig	
	<i>Hace AF y cumple criterios OMS</i>	34,4 % (11)	37,5 % (12)	28,1 % (9)	Chi ² = 55,13**	.000
<i>Hace AF pero no cumple criterio mínimo</i>	5,6 % (5)	15,7 % (14)	78,7 % (70)			
<i>No hace AF</i>	0,0 % (--)	0,0 % (--)	100 % (43)			

** = Altamente significativo al 1% (p<.01)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo>=2)

5.2.5.4. Sedentarismo en el puesto de trabajo y TA / Biomarcadores

Los resultados de todos estos cruces se resumen en la tabla 16. Como se puede observar en ella, el sedentarismo del puesto de trabajo no tiene ninguna relación que alcance significación estadística (p>.05) ni con los valores de la TA y ni con la alteración en los biomarcadores registrados. Solamente en el HDL se podría hablar de una casi significación (p<.10) aunque el tamaño del efecto es muy pequeño (solo 2,2%), por lo que este resultado se puede deber más al azar que a una verdadera relación (además el n de casos con este marcador alterado es muy escaso).

Tabla 16: Análisis inferencial asociativo. Relación del sedentarismo del puesto de trabajo con las TA y los Biomarcadores. N=164 hombres.

Variables		n	Puesto de trabajo		Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
			SEDENTARIO (n=70)	ACTIVO (n=94)	Valor	P-Sig	
T.A. MÁXIMA	Media	164	119,43	117,23	t= 0,89 ^{NS}	.376	.005
	(D.E.)		(14,83)	(16,24)			
T.A. MÍNIMA	Media	164	75,79	74,79	t= 0,61 ^{NS}	.545	.002
	(D.E.)		(10,10)	(10,67)			
COLESTEROL	Anormal	66	34,8 % (23)	65,2 % (43)	Chi ² = 2,77 ^{NS}	.096	.017
	Normal	98	48,0 % (47)	52,0 % (51)			
TRIGLICÉRIDOS	Anormal	35	45,7 % (16)	54,3 % (19)	Chi ² = 0,17 ^{NS}	.683	.001
	Normal	129	41,9 % (54)	58,1 % (75)			
ÁCIDO ÚRICO	Anormal	21	38,1 % (8)	61,9 % (13)	Chi ² = 0,21 ^{NS}	.649	.001
	Normal	143	43,4 % (62)	56,6 % (81)			
GLUCEMIA	Anormal	16	50,0 % (8)	50,0 % (8)	Chi ² = 0,39 ^{NS}	.533	.002
	Normal	148	41,9 % (62)	58,1 % (86)			
HDL	Anormal	12	16,7 % (2)	83,3 % (10)	Chi ² = 3,58 ^{NS}	.058	.022
	Normal	152	44,7 % (68)	55,3 % (84)			

NS = NO significativo al 5% ($p > .05$)

5.2.5.5. Actividad física y TA / Biomarcadores

Al cruzar estas variables se observa que en su mayoría no existen relaciones que se puedan considerar como estadísticamente significativas ($p > .05$). Solamente en el caso de la relación entre el ácido úrico y la realización de AF se aprecia una significación ($p < .05$), aunque con efecto leve (3,8%), que podría estar indicando la asociación de una alteración en este biomarcador en aquellos hombres que no hacen AF (tabla 17).

Tabla 17: Análisis inferencial asociativo. Relación de la Actividad física con las TA y los Biomarcadores. N=164 hombres.

Factor		n	Actividad física			Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²
			Hace AF y cumple criterios OMS	Hace AF pero NO cumple OMS	No hace AF	Valor	P-Sig	
T.A. MÁXIMA	Media	164	117,50	118,03	118,95	F= 0,09 ^{NS}	.918	.001
	(D.E.)		(15,86)	(10,56)	(10,87)			
T.A. MÍNIMA	Media	164	73,91	74,72	77,21	F= 1,14 ^{NS}	.321	.014
	(D.E.)		(9,22)	(10,56)	(10,87)			
COLESTEROL	Anormal	66	19,7 % (13)	56,1 % (37)	24,2 % (16)	Chi ² = 0,23 ^{NS}	.890	.001
	Normal	98	19,4 % (19)	53,1 % (52)	27,6 % (27)			
TRIGLICÉRIDOS	Anormal	35	11,4 % (4)	48,6 % (17)	40,0 % (14)	Chi ² = 4,98 ^{NS}	.083	.030
	Normal	129	21,7 % (28)	55,8 % (72)	22,5 % (29)			
ÁCIDO ÚRICO	Anormal	21	19,0 % (4)	33,3 % (7)	47,6 % (10)	Chi ² = 6,15 *	.046	.038
	Normal	143	19,6 % (28)	57,3 % (82)	23,1 % (33)			
GLUCEMIA	Anormal	16	12,5 % (2)	56,3 % (9)	31,3 % (5)	Chi ² = 0,63 ^{NS}	.730	.004
	Normal	148	20,3 % (30)	54,1 % (80)	25,7 % (38)			
HDL	Anormal	12	8,3 % (1)	58,3 % (7)	33,3 % (4)	Chi ² = 1,12 ^{NS}	.572	.002
	Normal	152	20,4 % (31)	53,9 % (82)	25,7 % (39)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05) * = Significativo al 5% (p<.05)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo>=2)

5.2.5.6. *Tabaco con otras variables*

Por último, se ha procedido a relacionar el consumo de tabaco (sí/no) con las variables que se muestran en la tabla 18. Los resultados nos indican que el tabaquismo se relaciona con:

- El turno de trabajo ($p < .05$ y efecto leve: 3,1%), de manera tal que hay una mayor tendencia a fumar en el grupo de los trabajadores con turno rotativo.
- Los triglicéridos ($p < .05$ y efecto también leve: 3,2%), de manera que se asocia la alteración de estos con el hecho de fumar.
- El HDL ($p < .05$ y efecto pequeño: 2,6%) con una asociación en la línea de la anterior, es decir que el HDL tiende a ser más bajo en los fumadores.
- Y con el peso ($p < .05$; efecto pequeño: 2,7%) debido a que el peso medio de los fumadores es superior al peso medio de aquellos que no fuman.

En el resto de cruces no se han encontrado relaciones que alcancen la significación estadística ($p > .05$).

Tabla 18: Análisis inferencial asociativo. Relación del tabaco con otras variables. N=164 hombres.

Variables	n	Tabaco		Test de contraste		Tamaño del efecto: R ²	
		FUMADOR (n=41)	NO fuma (n=123)	Valor	P-Sig		
TURNO	Jornada Normal	37	10,8 % (4)	89,2 % (33)	Chi2= 5,13 *	.024	.031
	Rotativo	127	29,1 % (37)	70,9 % (90)			
PUESTO	Sedentario	70	20,0 % (14)	80,0 % (56)	Chi2= 1,63 NS	.202	.010
	Activo	94	28,7 % (27)	71,3 % (67)			
ACTIVIDAD FÍSICA	Hace AF y cumple mín. OMS	32	12,5 % (4)	87,5 % (28)	Chi2= 4,01 NS	.135	.024
	Hace AF pero no cumple min.	89	25,8 % (23)	74,2 % (66)			
	No hace AF	43	32,6 % (14)	67,4 % (29)			
COLESTEROL	Anormal	66	31,8 % (21)	68,2 % (45)	Chi2= 2,74 NS	.098	.017
	Normal	98	20,4 % (20)	79,6 % (78)			
TRIGLICÉRIDOS	Anormal	35	40,0 % (14)	60,0 % (21)	Chi2= 5,34 *	.021	.032
	Normal	129	20,9 % (27)	79,1 % (102)			
ÁCIDO ÚRICO	Anormal	21	23,8 % (5)	76,2 % (16)	Chi2= 0,02 NS	.893	.000
	Normal	143	25,2 % (36)	74,8 % (107)			
GLUCEMIA	Anormal	16	37,5 % (6)	62,5 % (10)	Chi2= 1,48 NS	.224	.009
	Normal	148	23,6 % (35)	76,4 % (113)			
HDL	Anormal	12	50,0 % (6)	50,0 % (6)	Chi2= 4,32 *	.038	.026
	Normal	152	23,0 % (35)	77,0 % (117)			
PESO	Media	164	88,46	83,91	t= 2,14 *	.034	.027
	(D.E.)		(12,90)	(11,43)			
T.A. MÁXIMA	Media	164	119,15	117,85	t= 0,3469 NS	.646	.001
	(D.E.)		(15,96)	(15,59)			
T.A. MÍNIMA	Media	164	77,44	74,47	t= 1,59 NS	.114	.015
	(D.E.)		(10,07)	(10,46)			

NS = NO significativo al 5% (p>.05) * = Significativo al 5% (p<.05)

En **negrita**, las categorías donde se aprecia significación (residuo>=2)

6. Discusión

Del análisis de nuestros resultados se desprende que los trabajadores que no hacen AF de ocio, aunque tengan puestos de trabajo activos tienden a la obesidad; aquellos con puestos sedentarios que sí la hacen tienden al sobrepeso o al peso normal.

Esto confirma parcialmente la hipótesis por dos motivos:

1. La turnicidad no pudo asociarse al IMC ni al PA (aunque el mayor peso que tienen los fumadores que son mayoría en el personal a turnos y donde se concentran casi la totalidad de los trabajadores activos nos hace sospechar que sí).
2. No pudo comprobarse la relación entre los tipos de puesto y realizar AF cumpliendo los criterios mínimos OMS por bajo número de casos, aunque como razonaremos ésta es obvia.

Nuestra población trabajadora no difiere mucho de cualquier otra de similares características: predominantemente hombres de edad media y sometidos a turnos rotativos.

Realizan AF de ocio un 71,7%; los hombres tienen más tendencia al sobrepeso y obesidad y tienen una edad media mayor, al igual que su PA, que aumenta con la edad.

Si comparamos nuestro porcentaje de fumadores (para ambos sexos entre 23 y 64 años) con los Indicadores de Salud 2017 sobre datos provenientes de la Encuesta Europea de Salud en España 2014 (EESA2014)(25,160) para el rango de edad 25 a 64 años, el porcentaje se eleva al 31,3%, lo que sitúa a nuestros trabajadores por debajo de la media (26,7%). Sin embargo, el porcentaje de grandes fumadores (>20 cigarrillos/día) para el mismo rango de edad se eleva en nuestra población al 25,0%, siendo el porcentaje para las edades 25 a 64 años de la población española del 18,1%.

Con respecto a la inactividad física, la EESE2014, siempre para el mismo año y para el mismo rango de edad eleva la misma al 35,2% siendo nuestro porcentaje del 28,3%.

Aunque los datos no son totalmente comparables debido a rangos de edad y otros factores que no se especifican en la EESE2014, podría ser orientativo mencionar que en nuestra población realizan AF cumpliendo los requisitos de la OMS el 18,9% versus el 34% que establece la EESE2014 para España, lo que nos situaría bastante por debajo de la media española y casi a nivel de países como Portugal o Italia (<18,6%).

Y relativo a la obesidad (IMC >30) la EESE2014 eleva al 16,6% ésta, siendo en nuestra población del 20,0%.

En resumen, nuestros trabajadores fuman menos, aunque hay más grandes fumadores y aunque realizan más AF hay menos que la realicen cumpliendo los requisitos OMS, lo que podría explicar la presencia de más obesos según iremos razonando. Los altos niveles de estrés soportados en ciertas tareas y la turnicidad podrían estar también tras estas diferencias.

En nuestra población se demuestra la alta relación entre IMC y PA cuantitativamente hablando. Establecido el punto de corte en >102 cm, punto establecido por la OMS a partir del cual se eleva el riesgo de enfermedad cardiovascular, también se mantiene la alta relación.

El uso del PA junto a la medida del IMC fue recomendado por Bridger, Brasher y Bennett en 2013 (6). En nuestro caso ha servido para comprobar que la población en estudio sigue un patrón tradicional de a mayor IMC mayor PA. También encontramos una relación lineal directa entre la edad y el PA (0,47 cm por año), pero cuando se volvió a estudiar la relación excluyendo las mujeres, esta relación, así como la relación edad e IMC, se perdió. Sólo tres casos elevan la relación edad y PA, por lo que si hubiese más casos probablemente se alcanzaría de nuevo.

Con respecto al trabajo a turnos, no encontramos relación entre éste y el IMC.

Varios estudios recientes, que incluyen revisiones sistemáticas y meta análisis, han relacionado el trabajo a turnos con incrementos del peso (103,161–164) y otros no (71,165). Muchos otros autores no lo harían, excepto cuando aumentaban las horas de trabajo por encima de la media (horas extras), o con un número de noches por mes superior a cinco (96,102,169,170,106–109,128,166–168).

A similar conclusión llegarían Sun et al. en 2018 (171), cuando indicaron que los trabajadores a turnos tienen mayor prevalencia de peso, pero esta conclusión era sólo válida para trabajadores nocturnos permanentes o en turnos rotatorios de más de 12 horas y señalaban la dificultad, que encontraron a la hora de cuantificar la intensidad del trabajo nocturno, medido en años de exposición y número de turnos nocturnos por mes, hecho también refrendado por otros autores (94,133,172,173).

Kim et al. en 2013 (110) sí estudiaron la influencia de los años totales a turnos y determinaron, tras ajustar posibles factores de confusión, que no existe relación entre el trabajo a turnos y el IMC, aunque la prevalencia de sobrepeso y obesidad así como el riesgo de hiperlipidemia aumenta con la duración de los años a turnos (por encima de los 6,83 años).

También Buden et al. en 2017 (174), asociaron las horas extras en el turno de noche y el aumento del número de noches por semana para que tenga un efecto negativo en el IMC, aunque al estudiar la interacción entre las horas extraordinarias con comportamientos saludables (nutrición y AF), éstos pueden suprimir o proteger contra el aumento del IMC, como sugiere esta investigación.

Los mecanismos que vinculan la turnicidad y el trabajo nocturno al aumento de peso están por aclarar. El aumento del consumo de alcohol y tabaco, la dificultad para mantener una dieta saludable, el mayor consumo de alimentos

con alto contenido calórico para combatir la fatiga, la reducción en cantidad y calidad del sueño y la alteración de los ritmos circadianos o el aumento de los niveles de cortisol a largo plazo son algunas de las explicaciones propuestas.

Como sugiere Lindström en 2016 (175), citando a Van Drongelen sobre una revisión sistemática de estudios longitudinales donde encontraba evidencia de asociación entre el trabajo a turnos y el aumento de peso, las asociaciones ajustadas a factores de confusión (edad, sexo, tabaquismo, AF e IMC) no fueron concluyentes, es decir, no es el trabajo a turnos por sí mismo, sino otros factores asociados al trabajo a turnos los que conducen a almacenar grasa corporal, sugiriendo principalmente al aumento de la ingesta energética; explicación apoyada por el estudio de Bonnell et al. en 2017 (121), en el que identificaron como factores que contribuían al comportamiento alimentario no saludable en trabajadores a turnos el aumento de la ingesta de este tipo de alimentos. En contra de esta teoría están Barbadoro et al. (97), puesto que para ellos los trabajadores a turnos acumulan más peso independientemente de sus hábitos dietéticos y AF, achacando la ganancia de peso a mecanismos dependientes de las variables relacionadas con los horarios de trabajo.

En nuestra población la prolongación de las horas de trabajo en el turno de noche no es habitual, tampoco el aumento del número de noches por mes. La falta de accesibilidad a alimentos no saludables y la formación y sensibilización hacia nuestros trabajadores a turnos sobre la dieta, sueño y ejercicio podrían explicar nuestros resultados. El estatus socioeconómico también podría influir puesto que niveles bajos se asocian a mayor riesgo de mortalidad por todas las causas y el alto actúa como factor de protección, siendo el nivel medio de nuestros trabajadores de medio a alto (45,99,101,176,177).

En el estudio de relación entre el IMC y el tipo de puesto, sedentario o activo, tampoco se han encontrado resultados significativos, como asimismo lo harían Mäkinen et al. en 2010 (45), sobre un estudio con 3.355 trabajadores finlandeses con puestos activos y sedentarios.

Roos et al. en 2013 (113) encontraron un aumento de peso débil entre trabajadores a turnos, pero no pudieron demostrar este aumento en puestos sedentarios. El estudio no especificaba si los puestos sedentarios estaban sometidos a turnos. En esta investigación, sabemos que tanto a turnos como a jornada diurna esta afirmación se cumple.

Pinto Pereira y Power en 2013 (73) encontraron que el sedentarismo extra laboral (viendo TV) y el aumento del IMC fueron independientes del tiempo sentado en el trabajo para trabajadores entre 45 y 50 años.

Más tarde Eriksen et al. en 2015 (74), sobre una cohorte de 4.732 trabajadores en los años 2005 y 2010 no encontraron en hombres asociación positiva entre el tiempo sentado y cambios en el IMC, argumentando como posible explicación que el IMC es un pobre indicador por no diferenciar la masa grasa y la muscular.

Gupta et al. en 2016 (178) relacionaron el tiempo ininterrumpido sentado en el trabajo con el aumento del IMC y el PA incluso ajustando la AF, aunque tal asociación no se mostró en el tiempo de sedentarismo de ocio, al contrario de lo que dicen actualmente la mayoría de las investigaciones.

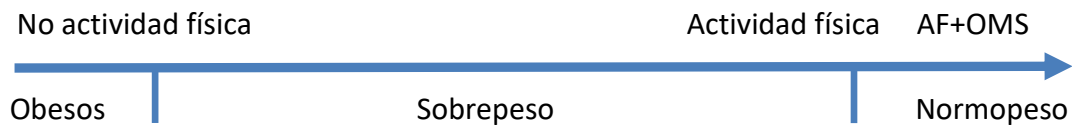
De Pedro Jiménez y Verástegui Escolano en 2020 (179) sobre la misma población (con ligeras variaciones) de este estudio, pero valorando datos del año anterior, tampoco encontraron relación entre tener un puesto de trabajo sedentario y el IMC.

La asociación entre puestos de trabajo sedentarios y actividad en horario extra laboral está modulando esta relación en la muestra analizada, como demostraremos más adelante, al menos en una parte, ya que pueden existir casos con puestos sedentarios y sedentarismo extra laboral que asuman otras medidas para evitar el sobrepeso, como pueden ser el control de la ingesta, el uso de productos farmacéuticos o herbodietéticos o el padecimiento de ciertas patologías que eventualmente estén pasando desapercibidas o mal controladas.

Tampoco se ha encontrado relación entre el tipo de puesto con la tensión arterial ni con ningún biomarcador. Son las manifestaciones de tener un puesto sedentario, el sobrepeso y obesidad, las que están más directamente relacionados con las alteraciones en la TA y biomarcadores, como se ha descrito según algunos autores; aunque, como también se ha mencionado, no han sido confirmadas por otros autores ni con esta investigación. Si bien la mayoría de los últimos estudios relacionan de forma positiva, principalmente, el tiempo de sedentarismo extra laboral o de ocio con el sobrepeso y obesidad (7,40,181,65,73,75,79,80,82,86,180), no se pudo confirmar con este estudio, aunque el tiempo sentado es bastante más alto en los sujetos obesos. Esto puede deberse a la alta variabilidad observada en esta variable que muestra una variación promedio de 200 minutos entre unos sujetos y otros sea cual sea su IMC. Sin embargo, la relación si fue positiva cuando relacionamos el PA (con punto de corte >120) con el tiempo sentado, que teniendo en cuenta la alta relación entre IMC y PA, está en consonancia con el mayor tiempo sentado detectado entre obesos.

Cuando analizamos la relación entre actividad física de ocio e IMC observamos una alta relación ($p < .001$), con un efecto moderado-alto (11,1%). El hecho de que existan más casos que hacen ejercicio con peso normal o sobrepeso indica un mayor gasto energético que aquellos que no hacen AF, sin olvidar que las personas que realizan AF también suelen asociar el control dietético y el mantenimiento de otros hábitos saludables, así como el uso de productos para el control de peso o la posible influencia de patologías subclínicas o declaradas, pero no controladas, como se ha dicho antes.

El que aparezcan personas con sobrepeso y que realizan AF se debe al número de los integrantes del grupo con sobrepeso. Existe una línea continua que va desde los obesos que no hacen AF hasta los normo pesos que sí hacen y además cumplen los requisitos OMS. En esta línea, el grupo de sobrepeso es el más grande, por lo que es normal encontrarse personas que, aunque realicen AF tengan sobrepeso y aunque no hagan AF también.



Aunque cada día hay más evidencia de la influencia de la AF sobre el IMC, algunos autores hacen mención de la confusión en los resultados al respecto (44,45,155). Y si hay confusión entre AF e IMC, si hablamos de la relación entre AF laboral, extra laboral y sedentarismo, aún más.

Chau et al. en 2012 (72) valoraron en un estudio transversal sobre 20.788 trabajadores y amas de casa el comportamiento sedentario como origen del sobrepeso con independencia de la AF, es decir, que aunque cumplieren con la AF mínima el comportamiento sedentario tenía mayor peso. Concluyeron que el tiempo extra laboral sentado y el laboral están independientemente asociados con el riesgo de obesidad, siendo el extra laboral el que estaba más fuertemente asociado a la obesidad. Encontraron que tener un trabajo sedentario es de mayor riesgo para ser obeso que tener un trabajo no sedentario.

Estudios como el de Loeff et al. concluyen que no hay diferencias en los niveles de actividad de ocio entre trabajadores a turnos y diurnos y otros como Mansoubi et al. y Gay et al., que los trabajadores que realizan AF ligeras en el trabajo no realizan AF en su tiempo de ocio (36,37,182).

Abu-Omar y Rutten ya señalaron en 2008 que la AF de ocio podría tener una relación positiva con la obesidad; no con la AF laboral como señalarían Barberio y McLaren en 2011 (38,41).

Savela et al. en 2010 (39), con un importante estudio sobre una cohorte de 782 hombres seguidos durante 34 años confirmaron la asociación inversa entre la AF de ocio y el aumento de peso durante la edad adulta.

Alonso Blanco et al. en 2012 (33) en estudio transversal entre 1987 y 2006 con 57.000 participantes, asociarían también la obesidad con menor AF de ocio. Incluso si la AF es ligera se asocia favorablemente con la obesidad y otros factores como los marcadores de lípidos, glúcidos y mortalidad como demostraron Füzeki, Engeroff y Banzer en su revisión sistemática de 2017 (183).

Parra-Sánchez et al., también en 2017 (184), sobre datos de la Encuesta Europea de Salud en España de 2009, confirmarían la afirmaciones de Abu-Omar y Rutten.

Y Gonçalvez et al. en 2017 (102), sobre 1.411 individuos estudiados concluirían que la AF está inversamente relacionada con la obesidad y el sobrepeso; incluso cuando no se alcanzan los criterios mínimos.

Otros estudios con menos individuos, con algunas diferencias en cuanto a población diana como sexo, tipos de trabajo o número de horas de trabajo como los de Nam, Song y Lee (155) o Cook y Gazmararian (185), ambos realizados en 2018, ofrecen los mismos resultados y confirman el aumento de IMC si no se realizan AF.

Varios estudios evalúan la AF sin alcanzar los criterios mínimos establecidos por la OMS y ser positivos, confirmando que la AF de cualquier intensidad siempre es positiva. Lim et al. en 2015 (171) evaluaron cómo el ejercicio intermitente, grupos de 10 minutos hasta acumular 30 minutos al día, tres veces en semana, era suficiente para mejorar la salud cardiovascular y prevenir la arteriosclerosis en trabajadores nocturnos. Y Gupta et al. (177) en 2016 sugieren que incluir 30 minutos de actividad moderada a vigorosa al día en largas sesiones sedentarias, tiene una asociación positiva en la reducción del IMC y del PA, incluso si esta actividad consiste simplemente en estar de pie.

Mattar, Farran y Bakhour en 2017 (172) comprobaron que pequeños asaltos aeróbicos de siete minutos de duración todos los días de la semana eran suficientes para producir cambios en el PA. Estos hallazgos merecen la pena

ser tenidos en cuenta tanto para aquellas personas que se inician y aquellas que ya iniciadas pasan por períodos donde no disponen de tiempo, tal y como menciona el estudio, así como para implementar planes de AF que pueden ofrecerse dentro de las propias empresas.

Además, es importante recalcar que esta positiva relación se extiende hasta cinco a siete años después, como confirmarían Lahti et al. en 2010 (186), en estudio realizado sobre 13.346 individuos evaluando los MET y tiempo de trabajo por semana y examinando las condiciones de trabajo, tiempo extra de trabajo, consumo de tabaco y alcohol e IMC como factores de confusión.

Si además de realizar AF ésta cumple con los requisitos mínimos de la OMS se mantiene la significación ($p < .01$) aunque se reduce el efecto al 5,8%. El número de normo pesos que cumplen estas dos condiciones se eleva, lo que nos lleva a pensar que el efecto de cumplir con los requerimientos de la OMS es efectivo para mantener el peso en rangos de normalidad independientemente de si se es trabajador a turnos o si el puesto es sedentario. El gasto energético es, a priori, la opción más lógica que explica este efecto, sobre todo cuando también se verifica que cumplir con los requisitos mínimos se asocia con niveles altos de AF, y no hacerla, con bajos.

Flahr, Brown y Kolbe Alexander en 2018 (187), en su revisión sistemática sobre trabajadores a turnos realizada entre los años 1988 y 2017, valorando los efectos protectores sobre el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, algunos cánceres y reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas asociados al cumplimiento de los requisitos mínimos de AF de la OMS, sugirieron que la AF podía usarse de manera efectiva para mitigar factores de riesgo asociados a enfermedades no comunicables como son el IMC, peso, masa grasa, colesterol, condición física y calidad del sueño. Observaron cómo el IMC y el peso corporal disminuyen si se cumplen estos requisitos tal y como se ha descrito en éste estudio, pero se quejaban de que ningún estudio midió cambios de conducta en la AF, ni se abordaron determinantes individuales, sociales o ambientales del cambio de comportamiento.

En nuestra opinión, los cambios de comportamiento podrían medirse, pero no dejan de ser inherentes a los cambios de peso puesto que para ello son necesarios cambios de conducta, ya sean desde el punto de vista de la AF o dietéticos. Teniendo en cuenta que se han controlado las posibles influencias dietéticas y farmacológicas a través del control de la variabilidad del peso, se focaliza aún más el que la asunción de los requisitos mínimos de AF, que precisan de un cambio de hábitos, han podido intervenir en los resultados.

Sin embargo, el que se den más obesos que no cumplen con estos requisitos no puede llevarnos a pensar que no ser activo conduce a la obesidad, como alertan Van der Ploeg y Hillsdon (47) en su artículo de revisión, donde evalúan distintos aspectos que no se tienen en cuenta en los estudios sobre la temática que nos ocupa (como ignorar AF ligeras, trabajar con rangos de METs demasiado amplios, no tener en cuenta que el sedentarismo tiene distintas formas de verse y valorarse, citando específicamente que no es lo mismo sentarse antes que después de comer), sino que puede que sea el hecho ser obeso el que conduce a ser más inactivo.

La relación positiva AF e IMC influencia a otros factores que van a tener repercusión en diferentes alteraciones, como, a modo de ejemplo, el síndrome metabólico (SM). Se sabe que el SM es más frecuente entre sujetos con mayor IMC y que éste disminuye al aumentar la AF (188,189). No encontramos relación entre la AF y uno de los componentes del síndrome, la TA. En nuestra población una edad media baja, el control continuo de la TA en los exámenes de salud y su posterior seguimiento y control farmacológico en caso de detección de niveles altos, y más posiblemente una relación indirecta AF y TA pueden estar tras nuestros resultados. Tampoco encontramos relación entre otros componentes del síndrome, como la dislipemia (aunque los triglicéridos estuvieron a punto de hacerlo) y glucemia alteradas, aunque sí encontramos una relación, aunque débil, entre no hacer AF y el ácido úrico.

Esta relación, poco documentada, nos llevó a profundizar al respecto, y sobre una población de 515 trabajadores en estudio transversal analítico, donde se

analizaron las posibles relaciones entre el trabajo a turnos, los hábitos de vida y la salud cardiovascular, se encontró asociación entre niveles altos de ácido úrico y menor actividad física de nivel moderado/alto. Las infracciones dietéticas podrían explicar estos resultados, así como la influencia de otros factores, culturales, psicosociales o conductuales (190).

La relación positiva entre AF e IMC se fortalece con la relación entre AF y METs de forma lógica puesto que el gasto energético está asociado a la AF, y a más AF más gasto. Sin embargo, no encontramos relación entre METs (ni nivel de actividad, como forma de expresión categórica de los METs) e IMC. La marcada asimetría de la variable METs, que implica que hay muchos valores concentrados en los valores bajos y unos pocos que son muy altos y tiran de las medias hacia ellos, explica esta falta de relación. En los valores de normo y sobrepeso unos pocos se desplazan hacia la derecha (METs altos) lo que hace que ambos grupos tengan desviaciones estándar muy altas. Con tanta variabilidad intragrupo es muy difícil encontrar significación, aun usando el test no paramétrico de Kruskal-Wallis (obligado uso por la asimetría). Resumiendo, la relación es visible a simple vista, pero estadísticamente no es posible probar por la alta variabilidad interna de los grupos de normo y sobrepeso (véanse figuras 31 y 32 en el apartado de resultados).

En resumen, y respondiendo a los objetivos, si bien es cierto que realizar AF se relaciona con el IMC, es realmente la realización de AF cumpliendo los objetivos mínimos OMS la variable que maximiza esta relación, encontrándose la diferencia más clara entre los casos que hacen ejercicio con criterios mínimos OMS y que tienen normo-peso con respecto a los hombres obesos que no hacen AF.

Hacer AF sin cumplir los mínimos OMS mejora algo la situación del IMC de los sujetos con respecto a los que no hacen AF, pero no lo suficiente como para que tenga un peso tan significativo.

Al relacionar la AF con el PA teniendo en cuenta la alta correlación entre éste y el IMC los resultados son similares. No encontramos relación entre el tipo de puesto ni el tipo de turno, también al igual con la relación AF e IMC.

Existen suficientes evidencias estadísticas para afirmar que realizar ejercicio se relaciona con un menor perímetro abdominal (189,191,192). Y si además se cumple con los objetivos mínimos OMS el PA aún se reduce más. Pero, sobre todo, es la falta de ejercicio la que se asocia con un $PA > 102$. Ni el tipo de jornada laboral ni el puesto de trabajo están relacionados con el PA. Y sí que se aprecia un cierto efecto que, sobre el PA, ejercen el tiempo sentado al día (para $PA > 102$), los METs y el nivel de actividad. La falta de relación que describimos anteriormente con el IMC, visible pero no significativa, sí se alcanza en esta ocasión, lo que confirma nuestro razonamiento debido, como también se ha dicho antes, a la alta relación entre IMC y PA.

El análisis multivariante, incluyendo las variables AF cumpliendo criterios, el nivel de AF, el tiempo sentado y los METs semanales, muestra que sólo la variable AF cumpliendo criterios tiene efecto sobre el PA. La evidencia anteriormente resaltada entre ejercicio y menor PA explica nuestro resultado.

En cuanto al gasto energético en la última semana (recordemos que el IPAQ recoge los datos referidos a la semana anterior a la que se realiza la entrevista), recogido en METs y su relación con el PA (> 102 cm), la significación se pierde al igual que pasaba en la relación METs e IMC, la alta variabilidad provoca esta falta de significación. Sin embargo, cuando consideramos el PA de forma cuantitativa, se encontró una relación inversa por lo que podemos decir que a mayor gasto menor PA.

Los mismos resultados son extensibles a la variable nivel de actividad, aparece significación cuando se relaciona cuantitativamente el nivel de actividad con el PA y desaparece cuando $PA > 102$. Sin embargo, es orientativo que para niveles de actividad altos encontramos un $PA \leq 102$ en el 100% y para niveles nulos, bajos o moderados tenemos $PA > 102$ en un 28%.

La variabilidad intragrupo explica por qué no se alcanza significación entre METs e IMC. Fortalecen la explicación estadística las distintas relaciones entre variables: si aumenta el nivel de actividad disminuye el PA, si aumenta el gasto energético disminuye el PA, si aumenta la AF disminuye el PA y el IMC, el gasto energético es mayor cuando la AF es mayor. Por lo tanto, se pone en evidencia la relación entre el aumento del gasto energético y la disminución del IMC.

Cuando cruzamos las variables tipo de puesto de trabajo y realizar o no AF con el IMC, en respuesta al segundo de los objetivos planteados, los resultados muestran la asociación de los trabajadores con puesto activos que no realizan AF con la obesidad. Esto nos lleva a pensar que el gasto energético de estos trabajadores es bajo, pero cuando observamos que los trabajadores con puestos sedentarios que sí realizan AF tienden al sobrepeso, pero también al normo peso, el factor AF predomina sobre el factor actividad o sedentarismo.

De igual manera, el PA de los trabajadores sedentarios pero activos físicamente, de forma cuantitativa, es menor que los que tienen puestos activos, pero no hacen AF. La diferencia no alcanza significación, pero está tan cerca de serlo que casi podríamos asegurar que aumentando el número de participantes podría conseguirse. De todas formas, cuando establecemos el punto de corte en >102 cm de PA esta vez sí se consigue significación ($p < .05$, efecto moderado 5,9%), lo que nos lleva a concluir que aquellos trabajadores con puestos sedentarios pero activos físicamente tienen un $PA < 102$ cm y por lo tanto no están sometidos a los riesgos relacionados con el $PA \geq 102$.

Aunque no pudo realizarse el mismo estudio con puestos activos o sedentarios que realizan AF cumpliendo con los requisitos mínimos debido al bajo número de casos, vista las relaciones anteriores, es lógico pensar que si ya con puestos sedentarios y haciendo AF se aproximan al normo peso, si la AF alcanza los requisitos OMS la tendencia sería aún mayor.

Por lo tanto, es el hecho de estar activo físicamente lo que parece controlar el peso, independientemente de si el puesto de trabajo es activo o sedentario. Para disminuir los factores de riesgo asociados a la obesidad, cumplir con los requisitos mínimos que ha establecido la OMS es suficiente, minimizándose de esta forma los factores de riesgo que representan la turnicidad y el sedentarismo laboral.

De todas formas, la relación AF e IMC no es única, está sometida a la influencia de otros múltiples factores. El sueño, partícipe directo en cuanto a calidad se refiere en la turnicidad, se ha analizado cuantitativamente tomando dos puntos de corte, correspondientes a 5 y 6 horas, puesto que algunos autores han encontrado asociación según el punto tomado.

Brum et al. en 2015 (93) realizaron una revisión del trabajo a turnos y estudiaron su asociación con los desórdenes metabólicos, mencionando algunos estudios que relacionaban el dormir poco con la obesidad. Basándose en la encuesta nacional de salud americana entre los años 1977 y 2009, refieren que aquellas personas que durmieron menos de 5 horas al día tenían un 30% más de probabilidades de tener sobrepeso y dos veces más de ser obesos que los que dormían de 7 a 8 horas al día.

Itani et al. en 2017 (193), también analizando el síndrome metabólico en un estudio longitudinal entre 1999 y 2006 sobre 22.423 empleados hombres, encontrarían asociación entre el síndrome metabólico y dormir menos de 5 horas (el punto de corte para referir obesidad en Japón es el empleado en Europa para el sobrepeso).

Sampasa-Kanyinga y Chaput en 2017 (118), estudiando a más de 13.000 canadienses encontraron que aquellos que tenían problemas para dormir y eran inactivos físicamente tenían un IMC más alto, anulándose casi completamente la relación cuando realizaban AF 8 horas por semana. Kredlow et al. (126) en una revisión de meta-análisis en 2015 y Gerber et al. en 2017

(125) también llegarían a la conclusión que realizar AF se asociaba a menos problemas de sueño.

Marqueta de Salas et al. en 2017 (194), sobre una amplia muestra obtenida de los datos de la Encuesta Nacional de Salud en 2012, y por lo tanto, referida a población española, llegaron a la conclusión, tras ajustar los factores de confusión, que la asociación entre jornada irregular, patrón de sueño corto y sobrepeso y obesidad no es significativa; en contra de lo que Brum et al. defendían en 2015 (aunque el corte con respecto a sueño corto lo establecen en menos de 5 horas y Marqueta en menos de 6).

En nuestros trabajadores no pudimos encontrar relación entre dormir menos de 5 o 6 horas con aumentos del IMC o del PA. El turno anti estrés que siguen nuestros trabajadores, las siestas habituales en nuestro entorno, la concienciación en cuanto a la higiene del sueño y la realización de AF de ocio podrían subyacer a la falta de asociación.

Otro factor de riesgo cardiovascular, tanto asociado al IMC, como a dislipemias o trabajo a turnos es el tabaquismo (45,92,94,98,111,195–197). Se ha investigado la influencia de fumar sobre el IMC o el PA, pero no se ha encontrado evidencia estadística alguna. Sin embargo, detectamos un mayor número de fumadores entre los trabajadores a turnos en consonancia con varios estudios ($p < .05$, efecto leve 3,1%) (95,99,109,111,122,196,198).

También se encontró asociación entre tabaquismo y valores anormales de triglicéridos y HDL, así como mayor peso, aunque sin fuerza suficiente para influenciar el IMC (para todos $p < .05$, efecto leve entre 2,6 y 3,2%).

Los trastornos del sueño asociados a la turnicidad, la tensión laboral propia del desempeño de actividades de alta responsabilidad y riesgo como la que desarrollan los trabajadores estudiados por el hecho de trabajar en una industria química o incluso la insatisfacción personal, factor poco abordado en los estudios, pueden estar influyendo en el aumento de consumo de tabaco y

alcohol, así como empeorando la calidad de la dieta o en el hecho de realizar menos AF.

Al igual que en fumadores, se encontraron otras alteraciones de biomarcadores. Por ejemplo, se ha relacionado niveles anormales de ácido úrico ($p < .05$, efecto leve 3%) con ausencia de AF. Esta ligera tendencia puede llevarnos a pensar que aumentar los niveles de AF podría ayudar a regular estos niveles a través de la pérdida de peso tal y como Flahr, Brown y Kolbe-Alexander sugieren en su revisión sistemática entre 1988 y 2017 (187).

También se encontraron claras alteraciones en los niveles de triglicéridos y ácido úrico entre los trabajadores obesos. Con $PA > 102$ cm son significativas las alteraciones de glucemia y HDL ($p > .05$) y las de triglicéridos y ácido úrico con significación mayor, $p > .001$. La relación positiva entre $PA > 102$ y el tiempo sentado podría encontrarse tras estos resultados.

Patel et al. en 2010 (82), en estudio sobre una cohorte de 123.216 estadounidenses adultos, relacionó el tiempo prolongado sentado, independientemente de la AF, con el aumento de triglicéridos, colesterol, glucosa y TA.

Kikuchi et al. (63) en el mismo año, mencionaron en su trabajo que estar sentado mucho tiempo podría conducir a la supresión de la actividad de la lipasa, necesaria para la absorción de triglicéridos y la reducción de los transportadores de la glucosa a la célula del músculo esquelético.

En la relación entre biomarcadores o la TA con los puestos sedentarios o activos, o entre biomarcadores con el trabajo a turnos o jornada diurna, tampoco se ha encontrado relación. Es decir, estar obeso y con $PA > 102$ se asocia a alteraciones de niveles de triglicéridos, ácido úrico, glucosa y HDL independientemente de si éstos trabajan a turnos o tienen puestos sedentarios o activos.

Varios autores concluyen de forma contraria hallando relación entre algunos biomarcadores y la turnicidad. Uetani et al. en 2011 (199), sobre una cohorte de 8.251 trabajadores entre 1991 y 2005 mostraron que el trabajo a turnos tendía a aumentar los niveles de colesterol en sujetos que no tenían sobrepeso en el momento de ingresar al estudio, pero poco efecto sobre el nivel de colesterol tenía el trabajo a turnos en aquellos que ya tenían sobrepeso en ese momento. Más tarde, en 2015 Brum et al. (93), realizaron un estudio sobre 7.839 británicos seguidos durante 45 años que determinó aumentos de colesterol y triglicéridos entre otros factores en trabajadores a turnos.

También en 2015, Guo et al. (200), estudiando 26.382 trabajadores jubilados, concluirían que los trabajadores a turnos tenían mayores niveles de TA (sistólica y diastólica), glucosa, colesterol total y triglicéridos.

Por el contrario, Silva-Costa et al. (114) en 2016 estudiaron una cohorte de 8.853 personas durante 2008 a 2010 y no encontraron asociación entre el trabajo a turnos y el HDL, triglicéridos o colesterol, pero sí con la glucemia.

En resumen, para el tipo de puesto y turnos al que están sometidos nuestros trabajadores y teniendo en cuenta la alta variabilidad en aspectos como el tiempo sentado al día y las diferencias entre los grupos normo y sobrepeso, debido a las desviaciones estándar, se demuestra que realizar AF cumpliendo los requisitos establecidos por la OMS en cuanto a actividad aeróbica y muscular, influye en el IMC, de tal manera que aquellos que cumplen con estos requisitos tienden a tener el peso normal versus aquellos que no hacen AF y tienden a la obesidad.

Aunque no pudimos relacionar estadísticamente hablando el tipo de puesto ni la turnicidad al IMC, se ha razonado el porqué de la falta de esta relación de tal manera que podríamos decir que la relación IMC y tipo de puesto y turno es visible.

Por tanto, y dando respuesta al planteamiento inicial sobre la confirmación parcial de la hipótesis planteada, se puede afirmar que alcanzar los requisitos

mínimos establecidos por la OMS no sólo minimiza los riesgos asociados a la inactividad física, sino que es capaz de minimizar aquellos asociados al sedentarismo laboral y la turnicidad en una población laboral con las características estudiadas.

Es importante recalcar que los requisitos mínimos que se han valorado incluyen la actividad muscular y no sólo la aeróbica. Valorar la actividad muscular no sólo desempeña un papel importante en cuanto al gasto energético y nivel de actividad sino también a nivel funcional.

La turnicidad, caballo de batalla en las investigaciones debido a la influencia de múltiples factores a la que se ve sometida, ha sido valorada en cuanto a la intensidad y reducida a su mínima expresión en este estudio, lo que ha permitido una aproximación con mayores garantías. El que se haya valorado grupos sedentarios y activos en los mismos turnos afianza las conclusiones. Y como se ha dicho, no se consiguió la relación estadística, pero la influencia de otros factores indirectos hace ver que la AF es capaz de eliminar o al menos minimizar su influencia en la salud del trabajador a través de la regulación de su IMC.

Sería interesante realizar más estudios en poblaciones laborales similares (no pueden extrapolarse las conclusiones a la población general puesto que se trataron con trabajadores sanos con edades entre 23 y 64 años) y terminar de dar el impulso final para incluir la AF con los requisitos establecidos por la OMS como objetivo básico a implantar por cualquier empresa. El enfoque prospectivo y longitudinal sería recomendable para salvar la imposibilidad de establecer relaciones causa-efecto en los estudios de corte transversal.

No se tuvieron en cuenta variables de confusión como la educación, el estado civil, el nivel socioeconómico ni la dieta, entre otros, aunque con respecto a estos dos últimos juega en nuestro favor que el nivel socioeconómico abarca un rango similar entre los incluidos en el estudio; y con respecto a la dieta todos los trabajadores acuden a un comedor social en la empresa controlado

nutricionalmente por la empresa que prepara los menús para que se adapte a la recomendaciones de dieta mediterránea promovidas por la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) lo que podría influenciar parcialmente (no se realizan todas las comidas en la empresa) la ingesta de los trabajadores.

Realizar preguntas sobre la AF cuando los trabajadores están cada día más sensibilizados sobre su importancia y sabiendo que el entrevistador les transmite cada año la importancia de realizar un mínimo puede originar sesgos. Se intentó minimizar este sesgo profundizando en la entrevista y valorando la AF habitual y la AF realizada en la última semana que requiere el IPAQ. Por el contrario, conocer al personal entrevistado permite detectar contradicciones, olvidos, valorar cambios llamativos en peso, etc.

De igual manera, preguntar cuánto tiempo está sentado un trabajador con un puesto de trabajo activo puede dar lugar a respuestas donde este dato se minimiza. Se ha intentado disminuir este sesgo tranquilizando al trabajador desde dos puntos de vista: el primero, que sentarse no está reñido con su puesto de trabajo dado que su actividad se basa mayoritariamente en torno a la demanda, no en torno a actividades programadas, por lo que existen períodos de inactividad donde pueden estar ociosos; en segundo lugar, recordándoles la confidencialidad de sus respuestas.

Las medidas antropométricas y la valoración del tiempo de ejercicio y sedentarismo no se realizaron en base a auto cuestionarios, sino mediante entrevista personal siguiendo los consejos de Gupta et al. que, en 2017, pusieron de relieve sesgos en auto cuestionarios, estableciendo una sobreestimación del tiempo de ejercicio entre el 36 y el 173% y subestimación del tiempo de sedentarismo entre el 15 y el 43%. (201).

Sí se valoraron como posibles factores de confusión la edad, el sexo y los tratamientos farmacológicos. Aplicamos unos criterios de inclusión y exclusión estrictos, como el control de la variabilidad de peso interanual, eliminando los

casos que presentaban una variabilidad mayor del 5%, lo que redujo la posibilidad de influencia en el peso de regímenes, tratamientos herbodietéticos, farmacológicos, desequilibrios en enfermos crónicos o patologías subclínicas.

Y tras haber puesto de manifiesto las principales deficiencias de los estudios, en relación a la heterogeneidad de los turnos, el grado de sedentarismo de los puestos y la forma de medición de la AF, como fortaleza más reseñable nos centramos en que se seleccionó a la totalidad de la plantilla; los puestos sedentarios tanto a turnos como a jornada normal lo son al 100% y los trabajadores a turnos lo hacen en un único modelo (dos tardes, dos mañanas, dos noches y cuatro días de descanso), con un alto tiempo medio de permanencia en los turnos. Con respecto a la AF recomendada por la OMS usamos tanto la actividad aeróbica como los ejercicios de fuerza usando un cuestionario internacionalmente validado y reconocido. Además, se han seguido las recomendaciones STROBE (202,203).

Queda ahora incentivar y promover aún más los efectos de la AF de ocio y hábitos saludables. En 2018 se realizó un importante estudio sobre 42.167 defunciones tras 34 años de seguimiento donde se evaluó el impacto de los hábitos saludables sobre la mortalidad prematura y la esperanza de vida, medida en años, a través de la presencia o ausencia de cinco hábitos: no fumar, tener un IMC entre 18.5 y 24.9, realizar más de 30 minutos al día de AF moderada o vigorosa, consumir alcohol moderadamente y tener una dieta saludable. Comparados con los individuos que no adoptaron ninguna medida, la esperanza de vida se prolongó 14.0 años en mujeres y 12.2 años en los hombres (204).

La promoción de la AF, la dieta saludable o la higiene del sueño mediante intervenciones personalizadas y en el entorno de trabajo obtienen resultados positivos; la relación entre el coste y la efectividad de estas intervenciones, también positiva y demostrada a través del ROI como se ha mencionado, ha de evaluarse periódicamente para cada centro de trabajo e incluirse en la memoria

anual de los servicios de prevención como un factor de estímulo de la inversión empresarial.

Por ello, y dando respuesta al objetivo 4, se proponen las siguientes actividades:

1. Difundir los resultados de esta investigación entre el personal.
2. Establecer objetivos comunes y personalizados para incrementar la AF entre los trabajadores.
3. Promover la AF según requisitos OMS mediante los canales de formación e información establecidos en la empresa y en el grupo de empresa.
4. Estimular el abandono del hábito tabáquico.
5. Establecer guías dietéticas y de buenos hábitos en trabajadores a turnos y/o con puestos sedentarios.
6. Promover estudios futuros de evolución tras la aplicación de estas medidas.

7. Conclusiones

1. Los trabajadores que no hacen AF de ocio, aunque tengan puestos de trabajo activos tienden a la obesidad; aquellos con puestos sedentarios que sí las hacen tienden al sobrepeso y peso normal.
2. No pudo demostrarse relación entre el tipo de turno y el IMC o PA, aunque los fumadores, asociados positivamente con el trabajo a turnos, pero no con el IMC o PA, pesan más y tienen más valores anormales de triglicéridos y HDL.
3. No pudo demostrarse relación entre el tipo de puesto y el IMC o PA, TA o biomarcadores, aunque aquellos que están más tiempo sentados pesan más.

4. Realizar AF está relacionado con menor IMC (se asocia sobrepeso con realizar AF y obesidad con no realizarlas) y si se alcanzan los requisitos mínimos hay más casos con peso normal versus obesos que no alcanzan estos requisitos.
5. No hay relación entre el gasto energético ni el nivel de actividad en la última semana con el IMC debido a la alta variabilidad interna de los grupos normo y sobrepeso. Sin embargo, sí se confirma que a mayor AF y mayor gasto energético el PA es menor. También se confirma que a mayor IMC mayor PA.
6. Un $PA > 102$ cm se asocia principalmente a obesos, estar más tiempo sentados y a alteraciones de triglicéridos y ácido úrico con mayor fuerza, pero también a alteraciones de la glucemia y el HDL. El IMC se asocia a alteraciones de ácido úrico y triglicéridos.
7. No hay relación entre tiempo de sueño e IMC ni PA.
8. No hacer ejercicio se relaciona con valores anormales de ácido úrico.

8. Bibliografía

1. De Abajo Olea S, Márquez Rosa S. Salud y efectos beneficiosos de la actividad física. In: Santos ED de, editor. Actividad física y salud. Díaz de Santos; 2013. p. 3–14.
2. Consejo de Europa. Carta Europea del Deporte [Internet]. Séptima conferencia de ministros europeos responsables del deporte. 1993. Available from: http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf%5Cnhttp://deporteparatodos.com/imagenes/documentacion/ficheros/20110418163231pablo_torres.pdf
3. España. Deporte en el Ámbito Laboral. Plan A+D. 2009;97.
4. Ortega FB, Sui X, Lavie CJ, Blair SN. Body Mass Index, the Most Widely Used but Also Widely Criticized Index Would a Criterion Standard Measure of Total Body Fat Be a Better Predictor of Cardiovascular Disease Mortality? Mayo Clin Proc. 2016;91(4):443–55.
5. Villaverde Gutierrez C, Torres Luque G, Ramirez Rodrigo J. Obesidad y ejercicio físico. In: Santos ED de, editor. Actividad física y salud. 2013. p. 331–4.
6. Bridger RS, Brasher K, Bennett A. Sustaining person-environment fit with a changing workforce. Ergonomics. 2013;56(3):565–77.
7. Perez Lopez A, Valades Cerrato D, Bujan Varela J. Sedentarismo y actividad física. Rev Investig y Educ en ciencias la salud. 2017;2(1):49–58.
8. Jiménez Gutiérrez A. Actividad física y enfermedades cardiovasculares. In: Actividad física y salud. Diaz de Santos; 2013. p. 299–317.
9. Jiménez Gutiérrez A, García López Ó. Actividad física y ejercicio, una

- inversión segura. Universidad Europea de Madrid, SANITAS; 2011. 1–173 p.
10. CSD. Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte. 2010;141. Available from: <http://www.naos.aesan.msc.es/fr/naos/investigacion/publicaciones/publicacion00115.html%5Cnhttp://www.planamasd.es>
 11. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. WHO. 2010.
 12. Parlamento Europeo. Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020. 2015 p. 1–17.
 13. ISPAH. Declaración de Bangkok sobre la actividad física para la salud mundial y el desarrollo sostenible. 2016.
 14. Ministerio de Sanidad SSEI, Ministerio de Educación CYD. Actividad física para la salud y reducción del sedentarismo. Cent Nac Innv e Invt Educ. 2015;1–28.
 15. Ley 5/2016, de 19 de Julio, del Deporte de Andalucía. 2016.
 16. Anteproyecto de ley para la promoción de una vida saludable y una alimentación equilibrada en Andalucía. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía España; 2016 p. 1–36.
 17. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. 2018.
 18. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet. 2012;380(9838):219–29. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

19. Royo-Bordonada MA, Armario P, Lobos JM, Botet JP, Villar F, Elosua R, et al. Adaptación española de las guías europeas de 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Rev Esp Salud Pública*. 2016;90:e1–24.
20. Jalayondeja C, Jalayondeja W, Mekhora K, Bhuanantanondh P, Dusadi-Isariyavong A, Upiriyasakul R. Break in sedentary behavior reduces the risk of noncommunicable diseases and cardiometabolic risk factors among workers in a petroleum company. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(5):1–10.
21. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metab Clin Exp*. 2019;92:6–10.
22. Collaborators TG 2015 O. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017; 377(1):13–27.
23. Bhaskaran K, dos-Santos-Silva I, Leon DA, Douglas IJ, Smeeth L. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3.6 million adults in the UK. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018;6(12):944–53.
24. Pearson-Stuttard J, Zhou B, Kontis V, Bentham J, Gunter MJ, Ezzati M. Worldwide burden of cancer attributable to diabetes and high body-mass index: A comparative risk assessment. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;8587(17):1–10.
25. Instituto Nacional de Estadística. La encuesta europea de salud en España 2014 [Internet]. 2015. Available from: http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Tend_salud_30_indic.pdf
26. Forouzanfar MH, Afshin A, Alexander LT, Anderson HR, Bhutta ZA, Biryukov S, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and

- metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1659–724.
27. Nigatu YT, van de Ven HA, van der Klink JJL, Brouwer S, Reijneveld SA, Bültmann U. Overweight, obesity and work functioning: The role of working-time arrangements. *Appl Ergon*. 2016;52:128–34.
 28. Spanos K, Strigas A. The level of physical activity and the body mass index as factors that influence absenteeism and health behaviours. *J Phys Educ Sport Manag*. 2018;9(3):24–9.
 29. Thompson J. Occupational physical activity in sedentary and active workers. Colorado State University; 2017.
 30. Chen X, Wang Q, Zhang Y, Xie Q, Tan X. Physical Activity and Risk of Breast Cancer: A Meta-Analysis of 38 Cohort Studies in 45 Study Reports. *Value Heal*. 2019;22(1):104–28.
 31. Newman LS, Stinson KE, Metcalf D, Fang H, Brockbank C vS, Jinnett K, et al. Implementation of a Worksite Wellness Program Targeting Small Businesses. *J Occup Environ Med*. 2015;57(1):14-21.
 32. Harari G, Green MS, Zelber-Sagi S. Combined association of occupational and leisure-time physical activity with all-cause and coronary heart disease mortality among a cohort of men followed-up for 22 years. *Occup Environ Med*. 2015; 72(9):617–24.
 33. Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D, Hernández-Barrera V, Carrasco-Garrido P, Jiménez-García R, Fernández-de-las-Peñas C. Trends in leisure time and work-related physical activity in the Spanish working population, 1987-2006. *Gac Sanit*. 2012;26(3):223–30.
 34. Holtermann A, Mortensen OS, Burr H, Sogaard K, Gyntelberg F, Suadicani P. The interplay between physical activity at work and during

- leisure time - risk of ischemic heart disease and all-cause mortality in middle-aged Causasian men. *Scand J Work Env Heal.* 2009;35(6):466–74.
35. Holtermann A, Hansen J V, Burr H, Sjøgaard K, Sjøgaard G. The health paradox of occupational and leisure-time physical activity. *Br J Sports Med.* 2012;46(4):291–5.
 36. Gay JL, Buchner DM, Smith J, He C. An examination of compensation effects in accelerometer-measured occupational and non-occupational physical activity. *Prev Med Reports.* 2017;8(July):55–9.
 37. Mansoubi M, Pearson N, Biddle SJH, Clemes SA. Using sit-to-stand workstations in offices: Is there a compensation effect? *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(4):720–5.
 38. Barberio A, McLaren L. Occupational Physical Activity and Body Mass Index (BMI) Among Canadian Adults: Does Physical Activity at Work Help to Explain the Socio-economic Patterning of Body Weight? 2011;102(3):169–73.
 39. Savela S, Koistinen P, Tilvis RS, Strandberg AY, Pitkälä KH, Salomaa V V, et al. Leisure-time physical activity, cardiovascular risk factors and mortality during a 34-year follow-up in men. *Eur J Epidemiol.* 2010;25(9):619–25.
 40. Gonçalves PBPB, dos Santos Lopes AA, de Paula Silva AA, Silva JSBJSB, da Silva AT, Becker LALA, et al. Combined physical activity and sitting time and their contribution to body mass index in adults. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum.* 2017;19(2):174–84.
 41. Abu-Omar K, Rütten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. *Prev Med (Baltim).* 2008;47(3):319–23.

42. Clays E, De Bacquer D, Van Herck K, De Backer G, Kittel F, Holtermann A. Occupational and leisure time physical activity in contrasting relation to ambulatory blood pressure. *BMC Public Health*. 2012;12(1):1002.
43. Almeida FA, Wall SS, You W, Harden SM, Hill JL, Krippendorf BE, et al. The Association Between Worksite Physical Environment and Employee Nutrition, and Physical Activity Behavior and Weight Status. *J Occup Environ Med*. 2014;56(7):779–84.
44. Singer RH, Stoutenberg M, Gellman MD, Archer E, Davis SM, Gotman N, et al. Occupational Physical Activity and Body Mass Index: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *PLoS One*. 2016;11(3):e0152339.
45. Mäkinen T, Kestilä L, Borodulin K, Martelin T, Rahkonen O, Leino-Arjas P PR. Occupational class differences in leisure-time physical inactivity - contribution of past and current physical workload and other working conditions. *Scand J Work Env Heal*. 2010;36(1):62–70.
46. Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Andersen LL. Psychosocial benefits of workplace physical exercise: cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2017;17(1):798.
47. Van der Ploeg HP, Hillsdon M. Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):142.
48. Ferreras Remesal A, Piedrabuena Cuesta A, Suárez García E, Oltra Pastor A, Poveda Puente R, Ruíz Folgado R. Buenas prácticas para la prevención de los riesgos asociados al trabajo a turnos para los trabajadores mayores en el sector de la industria química. Instituto de biomecánica de Valencia. 2012.
49. Crespo-Salgado JJ, Delgado-Martín JL, Blanco-Iglesias O, Aldecoa-Landesa S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención*

- Primaria. 2015;47(3):175–83.
50. Amireault S, Godin G. The Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire: Validity Evidence Supporting its Use for Classifying Healthy Adults into Active and Insufficiently Active Categories. *Percept Mot Skills*. 2015;120(2):604–22.
 51. Ainsworth BE, Richardson MT, Jacobs DR, Leon AS, Sternfeld B. Accuracy of recall of occupational physical activity by questionnaire. *J Clin Epidemiol*. 1999;52(3):219–27.
 52. Grimby G, Börjesson M, Jonsdottir IH, Schnohr P, Thelle DS, Saltin B. The “Saltin-Grimby Physical Activity Level Scale” and its application to health research. *Scand J Med Sci Sport*. 2015;25:119–25.
 53. Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S PE. Cuestionario de actividad física de minnesota. *Am J Epidemiol*. 1994;139(12):197–209.
 54. Ruiz Comellas A, Pera G, Baena Díez JM, Mundet Tudurí X, Alzamora Sas T, Elosua R, et al. Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Rev Esp Salud Publica*. 2012;86(5):495–508.
 55. Chau JY, Van Der Ploeg HP, Dunn S, Kurko J, Bauman AE. Validity of the occupational sitting and physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(1):118–25.
 56. Bortolozzo EAF., Santos CB, Pilatti LA, Canteri MHG. Validez del cuestionario internacional de actividad física por correlación con podómetro. *Rev Int Med y Ciencias la Act Física y del Deport / Int J Med Sci Phys Act Sport*. 2017;17(66):397–414.
 57. Pérez_Soto J, García_Cantó E. Medición de la Actividad Física Mediante el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) en Estudios Españoles e Internacionales. *Act física y ciencias*. 2012;4(2):1–21.

58. Román Viñas B, Ribas Barba L, Ngo J, Serra Majem L. Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac Sanit.* 2013;27(3):254–7.
59. Matthews CE, Keadle SK, Troiano RP, Kahle L, Koster A, Brychta R, et al. Accelerometer-measured dose-response for physical activity , sedentary time , and mortality in US adults 1 – 3. *Am J Clin Nutr.* 2016;104(C):1–9.
60. Ministerio de la Protección Social, Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación la AF y el A del TL-C. Recomendaciones mundiales de hábitos de vida saludable. Tomo II, capítulo II. In: Documento técnico con los contenidos para el mejoramiento de la gestión territorial de los referentes departamentales, en la promoción de hábitos de vida saludable, con énfasis en alimentación y prevención del consumo de tabaco a través de la práctica reg. 2011. p. 88.
61. Mansoubi M, Pearson N, Clemes SA, Biddle SJ, Bodicoat DH, Tolfrey K, et al. Energy expenditure during common sitting and standing tasks: Examining the 1.5 MET definition of sedentary behaviour. *BMC Public Health.* 2015;15(1):516.
62. Saidj M, Jørgensen T, Jacobsen RK, Linneberg A, Oppert JM, Aadahl M. Work and leisure time sitting and inactivity: Effects on cardiorespiratory and metabolic health. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(12):1321–9.
63. Kikuchi H, Inoue S, Odagiri Y, Inoue M, Sawada N, Tsugane S, et al. Occupational sitting time and risk of all-cause mortality among Japanese workers. *Scand J Work Environ Heal.* 2015;41(6):519–28.
64. Tudor-Locke C, Hatano Y, Pangrazi RP, Kang M. Revisiting “how many steps are enough?” *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(7 SUPPL.1):537–43.
65. Tigbe WW, Granat MH, Sattar N, Lean MEJ. Time spent in sedentary posture is associated with waist circumference and cardiovascular risk. *Int*

- J Obes. 2017;41(5):689–96.
66. Loprinzi PD. Light-Intensity Physical Activity and All-Cause Mortality. *Am J Heal Promot.* 2017;31(4):340–2.
67. Fishman EI, Steeves JA, Zipunnikov V, Koster A, Berrigan D, Harris TA, et al. Association between Objectively Measured Physical Activity and Mortality in Nhanes. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(7):1303–11.
68. Lindsay DB, Devine S, Sealey RM, Leicht AS. Time kinetics of physical activity, sitting, and quality of life measures within a regional workplace: A cross-sectional analysis. *BMC Public Health.* 2016;16(1).
69. Ekenga CC, Parks CG, Wilson LE, Sandler DP. Leisure-time physical activity in relation to occupational physical activity among women. *Prev Med (Baltim).* 2015;74:93–6.
70. Mutikainen S, Helander E, Pietila J, Korhonen I, Kujala UM. Objectively measured physical activity in Finnish employees: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2014 Dec;4(12):e005927.
71. Nelson CC, Wagner GR, Caban-Martinez AJ, Buxton OM, Kenwood CT, Sabbath EL, et al. Physical activity and body mass index: the contribution of age and workplace characteristics. *Am J Prev Med.* 2014;46(3 Suppl 1):S42.
72. Chau JY, van der Ploeg HP, Merom D, Chey T, Bauman AE. Cross-sectional associations between occupational and leisure-time sitting, physical activity and obesity in working adults. *Prev Med (Baltim).* 2012;54(3–4):195–200.
73. Pinto Pereira SM, Power C. Sedentary Behaviours in Mid-Adulthood and Subsequent Body Mass Index. *PLoS One.* 2013;8(6).
74. Eriksen D, Rosthøj S, Burr H, Holtermann A. Sedentary work—Associations between five-year changes in occupational sitting time and

- body mass index. *Prev Med (Baltim)*. 2015;73:1–5.
75. Saidj M, Jorgensen T, Jacobsen RK, Linneberg A, Aadahl M. Differential cross-sectional associations of work- and leisure-time sitting, with cardiorespiratory and muscular fitness among working adults. *Scand J Work Environ Heal*. 2014;40(5):531–8.
76. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2015;162(2):123–32.
77. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*. 2016;388(10051):1302–10.
78. Morris JS, Bradbury KE, Cross AJ, Gunter MJ, Murphy N. Physical activity, sedentary behaviour and colorectal cancer risk in the UK Biobank. *Br J Cancer*. 2018;118(6):920–9.
79. Stamatakis E, Chau JY, Pedisic Z, Bauman A, Macniven R, Coombs N, et al. Are Sitting Occupations Associated with Increased All-Cause, Cancer, and Cardiovascular Disease Mortality Risk? A Pooled Analysis of Seven British Population Cohorts. Dowd JB, editor. *PLoS One*. 2013;8(9):e73753.
80. Lim MS, Park B, Kong IG, Sim S, Kim SY, Kim JH, et al. Leisure sedentary time is differentially associated with hypertension, diabetes mellitus, and hyperlipidemia depending on occupation. *BMC Public Health*. 2017;17(1):278.
81. Honda T, Chen S, Yonemoto K, Kishimoto H, Chen T, Narazaki K, et al. Sedentary bout durations and metabolic syndrome among working adults:

- a prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2016;16(1):888.
82. Patel A V., Bernstein L, Deka A, Feigelson HS, Campbell PT, Gapstur SM, et al. Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *Am J Epidemiol*. 2010;172(4):419–29.
 83. Kim J, Im J-S, Choi Y-H. Objectively measured sedentary behavior and moderate-to-vigorous physical activity on the health-related quality of life in US adults: The National Health and Nutrition Examination Survey 2003–2006. *Qual Life Res*. 2017;26(5):1315–26.
 84. Choi B, L.Schnall P, Yang H, Dobson M, Landsbergis P. Sedentary Work, Low Physical Job Demand, and Obesity in US Workers. *Am J Ind Med*. 2010;53:1088–101.
 85. Smith LP, Ng SW, Popkin BM. No time for the gym? Housework and other non-labor market time use patterns are associated with meeting physical activity recommendations among adults in full-time, sedentary jobs. *Soc Sci Med*. 2014;120:126–34.
 86. Chastin SFM, Palarea-Albaladejo J, Dontje ML, Skelton DA. Combined Effects of Time Spent in Physical Activity, Sedentary Behaviors and Sleep on Obesity and Cardio-Metabolic Health Markers: A Novel Compositional Data Analysis Approach. *PLoS One*. 2015;10(10):e0139984.
 87. Nea FM, Pourshahidi LK, Kearney JM, Livingstone MBE, Bassul C, Corish CA. A qualitative exploration of the shift work experience: the perceived effect on eating habits, lifestyle behaviours and psychosocial wellbeing. *J Public Health (Bangkok)*. 2018;40(4):e482–92.
 88. Nogareda Cuixart C, Nogareda Cuixart S. Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos [Internet]. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. 1995. p. 1–10.
 89. Remesal AF, Pastor AO, Puente RP, Folgado RR, Pastor CB, Bertomeu

- JMB, et al. Buenas prácticas de la industria química para prevenir riesgos en el trabajo a turnos de los trabajadores mayores. *Biomecánica*. 2011;57:59–62.
90. INSHT. Estudio Comparativo de puestos de trabajo con turnicidad: condiciones de trabajo y efectos. 2011.
91. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Población Activa (EPA). Variables de submuestra 2018. Vol. 2018. 2019.
92. Buchvold HV, Pallesen S, Øyane NMF, Bjorvatn B. Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise--a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2015;15(1):1112.
93. Brum MCB, Filho FFD, Schnorr CC, Bottega GB, Rodrigues TC. Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetol Metab Syndr*. 2015;7(1):45.
94. Costa G. Shift Work and Health: Current Problems and Preventive Actions. *Saf Health Work*. 2010;1(2):112–23.
95. Torquati L, Mielke GI, Brown WJ, Kolbe-Alexander T. Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose–response relationship. *Scand J Work Environ Health*. 2018;44(3):229–38.
96. Peplonska B, Bukowska A, Sobala W. Association of rotating night shift work with BMI and abdominal obesity among nurses and midwives. *PLoS One*. 2015;10(7):e0133761.
97. Barbadoro P, Santarelli L, Croce N, Bracci M, Vincitorio D, Prospero E, et al. Rotating Shift-Work as an Independent Risk Factor for Overweight Italian Workers: A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2013;8(5):e63289.
98. Caruso CC. Negative impacts of shiftwork and long work hours. *Rehabil Nurs*. 2014;39(1):16–25.

99. Vyas M V, Garg AX, Iansavichus A V, Costella J, Donner A, Laugsand LE, et al. Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012;345:e4800.
100. Zimberg IZ, Fernandes Junior SA, Crispim CA, Tufik S, de Mello MT. Metabolic impact of shift work. *Work*. 2012;41(Supplement 1):4376–83.
101. Wang XS, Travis RC, Reeves G, Green J, Allen NE, Key TJ, et al. Characteristics of the million women study participants who have and have not worked at night. *Scand J Work Environ Heal*. 2012;38(6):590–9.
102. Fujishiro K, Lawson CC, Hibert EL, Chavarro JE, Rich-Edwards JW. Job strain and changes in the body mass index among working women: A prospective study. *Int J Obes*. 2015;39(9):1395–400.
103. Marqueze EC, Araújo Uihôa M, Castro Moreno CR. Leisure-time physical activity does not fully explain the higher body mass index in irregular-shift workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2014;87(3):229–39.
104. Griep RH, Bastos LS, Fonseca M de JM da, Silva-Costa A, Portela LF, Toivanen S, et al. Years worked at night and body mass index among registered nurses from eighteen public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil. *BMC Health Serv Res*. 2014;14:603.
105. Fujishiro K, Lividoti Hibert E, Schernhammer E, Rich-Edwards JW, Hibert EL, Schernhammer E, et al. Shift work, job strain and changes in the body mass index among women: a prospective study. *Occup Env Med*. 2016;74:410–6.
106. Kubo T, Oyama I, Nakamura T, Shirane K, Otsuka H, Kunimoto M, et al. Retrospective cohort study of the risk of obesity among shift workers: Findings from the industry-based shift workers' health study, Japan. *Occup Environ Med*. 2011;68(5):327–31.
107. Buchvold HV, Pallesen S, Waage S, Bjorvatn B. Shift work schedule and

- night work load: Effects on body mass index – a four-year longitudinal study. *Scand J Work Environ Health*. 2018;33(1):0–7.
108. Smith P, Fritschi L, Reid A, Mustard C. The relationship between shift work and body mass index among Canadian nurses. *Appl Nurs Res*. 2013;26(1):24–31.
 109. Buchvold HV, Pallesen S, Øyane NMF, Bjorvatn B. Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise - A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2015;15(1).
 110. Kim MJ, Son KH, Park HY, Choi DJ, Yoon CH, Lee HY, et al. Association between shift work and obesity among female nurses: Korean Nurses' Survey. *BMC Public Health*. 2013;13(1).
 111. Ramin C, Devore EE, Wang W, Pierre-Paul J, Wegrzyn LR, Schernhammer ES. Night shift work at specific age ranges and chronic disease risk factors. *Occup Environ Med*. 2015;72(2):100–7.
 112. Neil-Sztramko SE, Gotay CC, Demers PA, Campbell KL. Physical Activity, Physical Fitness, and Body Composition of Canadian Shift Workers. *J Occup Environ Med*. 2016;58(1):94–100.
 113. Roos E, Lallukka T, Rahkonen O, Lahelma E, Laaksonen M. Working conditions and major weight gain: A prospective cohort study. *Arch Environ Occup Health*. 2013;68(3):166–72.
 114. Silva-Costa A, Rotenberg L, Coeli CM, Nobre AA, Härter Griep R. Night work is associated with glycemic levels and anthropometric alterations preceding diabetes: Baseline results from ELSA-Brasil. *Chronobiol Int*. 2016;33(1):64–72.
 115. Garcez AS, Canuto R, Paniz VM V, Olinto BA, Macagnan J, Henn RL, et al. Association between work shift and the practice of physical activity among workers of a poultry processing plant in southern Brazil. *Nutr*

Hosp. 2015;31(5):2174–81.

116. Manenschiijn L, van Kruysbergen RGPM, de Jong FH, Koper JW, van Rossum EFC. Shift work at young age is associated with elevated long-term cortisol levels and body mass index. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(11):E1862–5.
117. Grundy A, Cotterchio M, Kirsh VA, Nadalin V, Lightfoot N, Kreiger N. Rotating shift work associated with obesity in men from northeastern Ontario. *Heal Promot Chronic Dis Prev Canada Res Policy Pract.* 2017;238(8):238–47.
118. Sampasa-Kanyinga H, Chaput JP. Associations among self-perceived work and life stress, trouble sleeping, physical activity, and body weight among Canadian adults. *Prev Med (Baltim).* 2017;96:16–20.
119. Serra L, Leonardo SM. Trabajo en turnos, privación de sueño y sus consecuencias clínicas y medicolegales. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2013;24(3):443–51.
120. Almajwal AM. Correlations of Physical Activity, Body Mass Index, Shift Duty, and Selected Eating Habits among Nurses in Riyadh, Saudi Arabia. *Ecol Food Nutr.* 2015;54(4):397–417.
121. Bonnell EK, Huggins CE, Huggins CT, McCaffrey TA, Palermo C, Bonham MP. Influences on dietary choices during day versus night shift in shift workers: A mixed methods study. *Nutrients.* 2017;9(3):1–14.
122. Vallières A, Azaiez A, Moreau V, LeBlanc M, Morin CM. Insomnia in shift work. *Sleep Med.* 2014;15(12):1440–8.
123. Sateia MJ. International Classification of Sleep Disorders-Third Edition. *Chest.* 2014;146(5):1387–94.
124. Tehrani TD, Habibian N, Ahmadi R. Objectively measured occupational and leisure-time physical activity: cross-sectional associations with sleep

- problems. *Scand J Work Env Heal.* 2015;2(4):15–21.
125. Gerber M, Lindwall M, Börjesson M, Hadzibajramovic E, Jonsdottir IH. Low leisure-time physical activity, but not shift-work, contributes to the development of sleep complaints in Swedish health care workers. *Ment Health Phys Act.* 2017;13:22–9.
126. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA, Calkins AW, Otto MW. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J Behav Med.* 2015;38(3):427–49.
127. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Result of the WOLF study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2003;76(6):424–30.
128. Díaz-Sampedro E, López-Maza R, González-Puente M. Hábitos de alimentación y actividad física según la turnicidad de los trabajadores de un hospital. *Enferm Clin.* 2010;20(4):229–35.
129. Mabile L, Bongard V, Soulat J, Perret B, Jonnier B, Esquirol Y. Shift Work and Metabolic Syndrome: Respective Impacts of Job Strain, Physical Activity, and Dietary Rhythms. *Chronobiol Int.* 2009;26(3):544–59.
130. De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. *Int J Epidemiol.* 2009;38(3):848–54.
131. Wang X-S, Armstrong MEG, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occup Med (Lond).* 2011;61(2):78–89.
132. Pietroiusti A, Neri A, Somma G, Coppeta L, Iavicoli I, Bergamaschi A, et al. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occup Environ Med.* 2010;67(1):54–7.
133. Proper KI, Van De Langenberg D, Rodenburg W, Vermeulen RCHH, Van

- Der Beek AJ, Van Steeg H, et al. The relationship between shift work and metabolic risk factors: A systematic review of longitudinal studies. *Am J Prev Med.* 2016;50(5):e147–57.
134. Van Dycke KCG, Pennings JLA, Van Oostrom CTM, Van Kerkhof LWM, Van Steeg H, Van Der Horst GTJ, et al. Biomarkers for circadian rhythm disruption independent of time of day. *PLoS One.* 2015;10(5):e0127075.
135. Stevens RG, Hansen J, Costa G, Haus E, Kauppinen T, Aronson KJ, et al. Considerations of circadian impact for defining “shift work” in cancer studies: IARC Working Group Report. *Occup Environ Med.* 2011;68(2):154–62.
136. Pijpe A, Slottje P, van Pelt C, Stehmann F, Kromhout H, van Leeuwen FE, et al. The Nightingale study: Rationale, study design and baseline characteristics of a prospective cohort study on shift work and breast cancer risk among nurses. *BMC Cancer.* 2014;14(1):47.
137. Grundy A, Richardson H, Burstyn I, Lohrisch C, SenGupta SK, Lai AS, et al. Increased risk of breast cancer associated with long-term shift work in Canada. *Occup Environ Med.* 2013;70(12):831–8.
138. Lin X, Chen W, Wei F, Ying M, Wei W, Xie X. Night-shift work increases morbidity of breast cancer and all-cause mortality: A meta-analysis of 16 prospective cohort studies. Vol. 16, *Sleep Medicine.* 2015. p. 1381–7.
139. Jiménez BM, Hernández EG, Moreno Jiménez B, Garrosa Hernández E. *Salud laboral: riesgos laborales psicosociales y bienestar laboral.* ES Ediciones Pirámide 2013; 2013 [cited 2017 Nov 14]. Available from: <http://uca.xebook.es/Record/Xebook1-1866>
140. Carpintero Pérez P, Lago Antón S, Neyra Castañeda A, Terol Conthe I. Is it cost-effective the development of health promotion programs in the workplace? A systematic review. *Med Secur Trab (Madr).* 2014;60(236):566–86.

141. OMS. Prevención de las enfermedades no transmisibles en el lugar de trabajo a través del régimen alimentario y la actividad física. 2008;1–44.
142. Terreros J, Marqués F, Lizalde E, París F, Domínguez M, Franco A, et al. Valoración socio-económica de un Programa de Actividad Física para los trabajadores de una empresa. INSHT, CSD. 2011;130.
143. Solé Gomez MD, Vaquero Abellán M. La empresa saludable. In: Gil Hernández F, editor. Tratado de medicina del trabajo. 3ª edición. Elsevier Health Sciences; 2018. p. 1112.
144. Jirathananuwat A, Pongpirul K. Promoting physical activity in the workplace: A systematic meta-review. J Occup Health. 2017;Advance pu(5):385–93.
145. Verweij LM, Coffeng J, van Mechelen W, Proper KI. Meta-analyses of workplace physical activity and dietary behaviour interventions on weight outcomes. Obes Rev]. 2011;12(6):406–29.
146. Rla F, Cumpston M, Peeters A, Sa C. Workplace pedometer interventions for increasing physical activity (Review). Cochrane database Syst Rev. 2013;4(4):CD009209.
147. Commissaris DACM, Huysmans MA, Mathiassen SE, Srinivasan D, Koppes LLJ, Hendriksen IJM. Interventions to reduce sedentary behavior and increase physical activity during productive work: A systematic review. Scand J Work Environ Heal. 2016;42(3):181–91.
148. Bort-Roig J, Martin M, Puig-Ribera A, Gonzalez-Suarez AM, Martinez-Lemos I, Martori JC, et al. Uptake and factors that influence the use of “sit less, move more” occupational intervention strategies in Spanish office employees. Int J Behav Nutr Phys Act. 2014 Dec;11:152.
149. Chu AHY, Ng SHX, Tan CS, Win AM, Koh D, Müller-Riemenschneider F. A systematic review and meta-analysis of workplace intervention

- strategies to reduce sedentary time in white-collar workers. *Obes Rev.* 2016;17(5):467–81.
150. Neuhaus M, Eakin EG, Straker L, Owen N, Dunstan DW, Reid N, et al. Reducing occupational sedentary time: a systematic review and meta-analysis of evidence on activity-permissive workstations. *Obes Rev.* 2014;15(10):822–38.
151. Lahti J, Lahelma E, Rahkonen O. Changes in leisure-time physical activity and subsequent sickness absence: A prospective cohort study among middle-aged employees. *Prev Med (Baltim).* 2012;55(6):618–22.
152. Koren K, Pišot R, Šimunič B. Active workstation allows office workers to work efficiently while sitting and exercising moderately. *Appl Ergon.* 2016;54:83–9.
153. Organización Mundial de la Salud. Es hora de actuar. Informe de la Comisión Independiente de alto nivel de la OMS sobre Enfermedades no Transmisibles [Internet]. 2018. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272712/9789243514161-spa.pdf?ua=1>
154. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health.* 2018; 6(10): e1077-e1086.
155. Nam S, Song M, Lee S-J. Relationships of Musculoskeletal Symptoms, Sociodemographics, and Body Mass Index With Leisure-Time Physical Activity Among Nurses. *Workplace Health Saf.* 2018;66(12): 577-587.
156. Robertson RG, Jameson JL. Pérdida de peso involuntaria. In: Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editors. *Harrison Principios de Medicina Interna, 18e* [Internet]. 2012. Available from:

<http://harrisonmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1104727080>

157. Bosch X, Monclús E, Escoda O, Guerra-García M, Moreno P, Guasch N, et al. Unintentional weight loss: Clinical characteristics and outcomes in a prospective cohort of 2677 patients. *PLoS One*. 2017;12(4):1–21.
158. ISAK. Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica. Librería Nacional de Australia. 2005. p. 5–77.
159. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Vol. 36, *Journal of Hypertension*. 2018. 1956–2041 p.
160. Ministerio de Sanidad SS e I. Indicadores de Salud 2017. Evolución de los indicadores del estado de salud en España y su magnitud en el contexto de la Unión Europea [Internet]. 2017. Available from: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/docs/Indicadores2017.pdf> <https://www.msssi.gob.es/fr/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/docs/Indicadores2017.pdf>
161. Liu Q, Shi J, Duan P, Liu B, Li T, Wang C, et al. Is shift work associated with a higher risk of overweight or obesity? A systematic review of observational studies with meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2018;47(6):1956–71.
162. Buchvold HV, Pallesen S, Waage S, Bjorvatn B. Shift work schedule and night work load: Effects on body mass index - A four-year longitudinal study. *Scand J Work Environ Heal*. 2018;44(3):251–7.
163. Hulsege G, van Mechelen W, Paagman H, Proper KI, Anema JR. The moderating role of lifestyle, age, and years working in shifts in the relationship between shift work and being overweight. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020; Available from: <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01519-4>

164. Amini M, Zayeri F. Application of multiple-group latent growth model to determine the effect of shift work on body mass index among petrochemical industries staff. *Med J Islam Repub Iran*. 2019;33(1):109.
165. Saulle R, Bernardi M, Chiarini M, Backhaus I, La Torre G. Shift work, overweight and obesity in health professionals: a systematic review and meta-analysis. *Clin Ter*. 2018;169(4):e189-197.
166. Huth JJ, Eliades A, Handwork C, Englehart JL, Messenger J. Shift worked, quality of sleep, and elevated body mass index in pediatric nurses. *J Pediatr Nurs*. 2013;28(6):e64–73.
167. Peplóńska B, Burdelak W, Krysicka J, Bukowska A, Marcinkiewicz A, Sobala W, et al. Night shift work and modifiable lifestyle factors. *Int J Occup Med Environ Health*. 2014;27(5):693–706.
168. Tada Y, Kawano Y, Maeda I, Yoshizaki T, Sunami A, Yokoyama Y, et al. Association of body mass index with lifestyle and rotating shift work in Japanese female nurses. *Obesity*. 2014;22(12):2489–93.
169. Oh J II, Yim HW. Association between rotating night shift work and metabolic syndrome in korean workers: Differences between 8-hour and 12-hour rotating shift work. *Ind Health*. 2018;56(1):40–8.
170. Abhinandithe K S, Sahana K S, Nagaranjani C B, Harshita K L, Preeti R B. The impact of long working hours and lifestyle related health problems- a statistical review. *IJSR*. 2019;8(10):11.
171. Sun M, Feng W, Wang F, Li P, Li Z, Li M, et al. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. *Obes Rev*. 2018;19(1):28–40.
172. Van Drongelen A, Boot CRL, Merkus SL, Smid T, van der Beek AJ, Drongelen A van, et al. The effects of shift work on body weight change - a systematic review of longitudinal studies. *Scand J Work Env Heal*. 2011;37(4):263–75.

173. Amani R, Gill T. Shiftworking, nutrition and obesity: implications for workforce health-a systematic review. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2013;22(4):505–15.
174. Buden JC, Dugan AG, Faghri PD, Huedo-Medina TB, Namazi S, Cherniack MG. Associations Among Work and Family Health Climate, Health Behaviors, Work Schedule, and Body Weight. *J Occup Environ Med.* 2017;59(6):588–99.
175. Lindström J. Does higher energy intake explain weight gain and increased metabolic risks among shift workers? *Scand J Work Environ Heal.* 2016;42(6):455–7.
176. Claassen MA, Klein O, Bratanova B, Claes N, Corneille O. A systematic review of psychosocial explanations for the relationship between socioeconomic status and body mass index. *Appetite.* 2019; 132: 208–221.
177. Gupta N, Heiden M, Aadahl M, Korshøj M, Jørgensen MB, Holtermann A. What is the effect on obesity indicators from replacing prolonged sedentary time with brief sedentary bouts, standing and different types of physical activity during working days? a cross-sectional accelerometer-based study among blue-collar workers. *PLoS One.* 2016;11(5):1–19.
178. Gupta N, Hallman DM, Mathiassen SE, Aadahl M, Jorgensen MB, Holtermann A. Are temporal patterns of sitting associated with obesity among blue-collar workers? A cross sectional study using accelerometers. *BMC Public Health.* 2016;16:148.
179. de Pedro Jiménez D, Verástegui Escolano C. El ejercicio recomendado por la Organización Mundial de la Salud controla el Índice de Masa Corporal en trabajadores sedentarios: Estudio transversal en una industria química española. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab.* 2020;29:14–24.

180. Després JP. Physical Activity, Sedentary Behaviours, and Cardiovascular Health: When Will Cardiorespiratory Fitness Become a Vital Sign? *Can J Cardiol.* 2016;32(4):505–13.
181. Hadgraft NT, Lynch BM, Clark BK, Healy GN, Owen N, Dunstan DW. Excessive sitting at work and at home: Correlates of occupational sitting and TV viewing time in working adults. *BMC Public Health.* 2015;15(1):1–14.
182. Loef B, Hulsege G, Wendel-Vos GCWW, Verschuren WMMM, Vermeulen RCHH, Bakker MF, et al. Non-occupational physical activity levels of shift workers compared with non-shift workers. *Occup Environ Med.* 2017;74(5):328–35.
183. Füzéki E, Engeroff T, Banzer W. Health Benefits of Light-Intensity Physical Activity: A Systematic Review of Accelerometer Data of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Sports Medicine.* 2017; 47(9): 1769-1793.
184. Casado-Pérez C, Hernández-Barrera V, Jiménez-García R, Fernández-de-las-Peñas C, Carrasco-Garrido P, Palacios-Ceña D. Actividad física en población adulta trabajadora española: resultados de la Encuesta Europea de Salud en España (2009). *Atención primaria.* 2015;47(9):563–72.
185. Cook MA, Gazmararian J. The association between long work hours and leisure-time physical activity and obesity. *Prev Med Reports.* 2018;10:271–7.
186. Lahti J, Laaksonen M, Lahelma E, Rahkonen O. The impact of physical activity on physical health functioning--a prospective study among middle-aged employees. *Prev Med (Baltim).* 2010;50(5–6):246–50.
187. Flahr H, Brown WJ, Kolbe-Alexander TL. A systematic review of physical activity-based interventions in shift workers. *Prev Med Reports.*

2018;10:323–31.

188. Guallar-Castillón P, Pérez RF, López García E, León-Muñoz LM, Aguilera MT, Graciani A, et al. Magnitud y manejo del síndrome metabólico en España en 2008-2010: Estudio ENRICA. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67(5):367–73.
189. Browne RAV, Farias-Junior LF, Freire YA, Schwade D, Macêdo GDAD De, Montenegro VB, et al. Sedentary Occupation Workers Who Meet the Physical Activity Recommendations Have a Reduced Risk for Metabolic Syndrome. *J Occup Environ Med.* 2017;59(11):1029–33.
190. de Pedro Jiménez D, de Diego Cordero R, Romero Saldaña M, Verástegui Escolano C. Hiperuricemia y menor actividad física en trabajadores a turnos: estudio transversal en una industria química española. *Rev Esp Salud Pública.* 2020;94(e202005028).
191. Huang J-H, Li R-H, Huang S-L, Sia H-K, Hsu W-T, Tang F-C. Health-Associated Nutrition and Exercise Behaviors in Relation to Metabolic Risk Factors Stratified by Body Mass Index. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(5):869.
192. Kuwahara K, Noma H, Nakagawa T, Honda T, Yamamoto S, Hayashi T, et al. Association of changes in commute mode with body mass index and visceral adiposity: A longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2019;16(1).
193. Itani O, Kaneita Y, Tokiya M, Jike M, Murata A, Nakagome S, et al. Short sleep duration, shift work, and actual days taken off work are predictive life-style risk factors for new-onset metabolic syndrome: a seven-year cohort study of 40,000 male workers. *Sleep Med.* 2017;39(0):87–94.
194. Marqueta de Salas M, Rodríguez Gómez L, Enjuto Martínez D, Juárez Soto JJ, Martín-Ramiro JJ. Relacion entre la jornada laboral y las horas de sueño con el sobrepeso y la obesidad en la población adulta española

- según los datos de la encuesta nacional de salud 2012. *Rev Esp Salud Pública*. 2017;91:1–10.
195. Matheson A, O'Brien L, Reid JA. The impact of shiftwork on health: A literature review. *J Clin Nurs*. 2014;23(23–24):3309–20.
 196. Bekkers MBM, Koppes LLJ, Rodenburg W, van Steeg H, Proper KI. Relationship of night and shift work with weight change and lifestyle behaviors. *J Occup Environ Med*. 2015;57(4):e37-44.
 197. Vangelova K. Cardiovascular risk factors in white collar workers under shift work. *Acta Medica Bulg*. 2017;44(2):5–9.
 198. Tucker P, Härmä M, Ojajärvi A, Kivimäki M, Leineweber C, Oksanen T, et al. Associations between shift work and use of prescribed medications for the treatment of hypertension, diabetes, and dyslipidemia: a prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health*. 2019; 45 (5): 465-474.
 199. Uetani M, Sakata K, Oishi M, Tanaka K, Nakada S, Nogawa K, et al. The influence of being overweight on the relationship between shift work and increased total cholesterol level. *Ann Epidemiol*. 2011;21(5):327–35.
 200. Guo Y, Rong Y, Huang X, Lai H, Luo X, Zhang Z, et al. Shift Work and the Relationship with Metabolic Syndrome in Chinese Aged Workers. *PLoS One*. 2015;10(3):e0120632.
 201. Silfee VJ, Haughton CF, Jake-Schoffman DE, Lopez-Cepero A, May CN, Sreedhara M, et al. Objective measurement of physical activity outcomes in lifestyle interventions among adults: A systematic review. *Prev Med Reports*. 2018;11(May):74–80.
 202. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *Ann Intern Med*. 2007;147(8):573–8.

203. Vandenbroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Mejorar la comunicación de estudios observacionales en epidemiología (STROBE): explicación y elaboración. Gac Sanit. 2009;23(2):1–28.
204. Li Y, Pan A, Wang DD, Liu X, Dhana K, Franco OH, et al. Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population. Circulation. 2018;138: 345-355.

9. Producción científica

1. de Pedro Jiménez D. Consumo tabáquico entre trabajadores con puestos activos y sedentarios. En: Actas del IV Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud Volumen I. Murcia, 2018. ISBN: 978-84-697-9974-1.
2. de Pedro Jiménez D, Pino Casal V. Actividad física según sexo y comunidad autónoma en una muestra de la Encuesta Nacional de Salud 2017 en edad laboral. En: Actas del VI Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud. Murcia, 2020. ISBN: 978-84-09-20781.
3. de Pedro Jiménez D, Pino Casal V. Nivel de actividad física según sexo y tipo de jornada laboral: estudio de prevalencia según datos de la ENSE 2017. En: Actas del VI Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud. Murcia, 2020. ISBN: 978-84-09-20781.
4. de Pedro Jiménez D, Verástegui Escolano C. El ejercicio recomendado por la Organización Mundial de la Salud controla el Índice de Masa Corporal en trabajadores sedentarios: Estudio transversal en una industria química española. Rev Asoc Esp Espec Med Trab. 2020; 29:14–24.
5. de Pedro Jiménez D, De Diego Cordero R, Romero-Saldaña M, Verástegui C. Hiperuricemia y menor actividad física en trabajadores a turnos: estudio transversal en una industria química española. Rev Esp Salud Pública. 2020; 94: 28 de abril e202004028.

6. de Pedro Jiménez D, Romero Saldaña M, de Diego Cordero R, Pino Casal V, Verástegui C. Hiperuricemia y trabajo a turnos: una revisión sistemática y meta análisis. Artículo entregado para la publicación.

7. de Pedro Jiménez D, Pino Casal V. Relación entre la jornada laboral, el tipo de puesto, la actividad física y el consumo de alimentos con el sobrepeso y obesidad en la población adulta trabajadora española según los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2017. Artículo en preparación.