

# 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

*Domingo De-Pedro-Jiménez<sup>(1)</sup>; Cristina Verástegui-Escolano<sup>(2)</sup>*

<sup>1</sup>*Indorama Ventures Química, S.L.U. Servicio Médico. San Roque, Cádiz. España.*

<sup>2</sup>*Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz. España.*

## Correspondencia:

**Domingo de Pedro Jiménez**

*Dirección: Calle Isaac Newton nº1*

*11204 Algeciras (Cádiz) España*

*Correo electrónico: d.depedro@enfermeriadeltrabajo.com*

La cita de este artículo es: Domingo De-Pedro-Jiménez. 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

## RESUMEN.

Para combatir la inactividad física la OMS establece unas recomendaciones y estimula a adaptarlas y estudiar sus efectos en distintas poblaciones. **Objetivos:** Comprobar si trabajadores sedentarios del sector químico, que cumplen con las recomendaciones de ejercicio mínimo de la OMS tienen menor IMC y niveles de colesterol y triglicéridos que aquellos que no cumplen con estas recomendaciones. **Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal sobre 184 empleados varones. Se siguieron las recomendaciones STROBE. Aparte de los descriptivos habituales se usaron los test Chi-cuadrado de independencia y T de Student, así como un método multivariante, la Segmentación CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detection). **Resultados:** Se observó una relación altamente significativa ( $p=0,004$ ) entre los trabajadores que realizaban ejercicio

## THE EXERCISE RECOMMENDED BY WORLD HEALTH ORGANIZATION CONTROLS BODY MASS INDEX IN SEDENTARY WORKERS: CROSS-SECTIONAL STUDY IN A SPANISH CHEMICAL INDUSTRY

### ABSTRACT

To combat physical inactivity, the WHO sets out recommendations and encourages adaptation and study of their effects on different populations. **Objective:** To check whether sedentary workers in the chemical sector, who comply with the WHO's minimum exercise recommendations, have lower BMI and cholesterol and triglyceride levels than those who do not comply with these recommendations. **Material and methods:** Cross-sectional descriptive study on 184 male employees. The STROBE recommendations were followed. In addition to the usual descriptive tests, we used the Chi-Squared Independence

cumpliendo los requisitos mínimos de la OMS y el IMC normal. Si no se alcanzaba este mínimo, la relación, aunque menor, seguía siendo significativa ( $p=0,041$ ). Se encontró significación entre el IMC normal y el colesterol y triglicéridos normales ( $p=0,034$  y  $p=0,033$  respectivamente). **Conclusiones:** El principal factor que predice el IMC en este grupo es que la actividad física alcance los criterios mínimos recomendados por la OMS, independientemente de si los trabajadores tienen puestos activos o sedentarios.

**Palabras clave:** ejercicio; Índice de Masa Corporal; colesterol; triglicéridos; conducta sedentaria.

---

Fecha de recepción: 27 de enero de 2020

Fecha de aceptación: 20 de marzo de 2020

---

Test and the Student T test, as well as a multivariate method, the CHAID Segmentation (Chi-Squared Automatic Interaction Detection).

**Results:** A highly significant relationship ( $p=0.004$ ) was observed between workers who exercised in compliance with the WHO minimum requirements and normal BMI. If this minimum was not reached, the relation, although lower, was still significant ( $p=0.041$ ). Significance was found between normal BMI and normal cholesterol and triglycerides ( $p=0.034$  and  $p=0.033$  respectively). **Conclusions:** The main factor predicting BMI in this group is that physical activity meets the minimum criteria recommended by the WHO, regardless of whether workers are active or sedentary.

**Keywords:** exercise; Body Mass Index; cholesterol; triglycerides; sedentary lifestyle.

## Introducción

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo más importante del mundo<sup>(1)</sup>. Las patologías más relacionadas con el sedentarismo son la obesidad, la diabetes tipo 2, el ictus, diversas patologías cardiovasculares, la demencia, el cáncer de mama y el cáncer de colon<sup>(2,3)</sup>. La prevalencia de estas patologías va en aumento, lo que ha concienciado a diversos organismos internacionales y nacionales a buscar soluciones determinantes, aunque las medidas que han tomado no están dando los resultados esperados hasta el momento. Por tanto, es necesario y urgente profundizar en el tema y buscar soluciones.

El cálculo del IMC (Índice de Masa Corporal) es el método recomendado por la OMS (Organización Mundial de la Salud) para identificar el sobrepeso y la obesidad<sup>(4)</sup>, ambos factores también relacionados con la inactividad física. Es un valor sometido a la influencia de otras causas, como pueden ser la alimentación, el metabolismo, las enfermedades,

los tratamientos farmacológicos e incluso factores psicológicos y socioeconómicos. Sin embargo, no todos tienen el mismo peso.

Podría pensarse que los puestos de trabajo activos están exentos de los riesgos asociados al sedentarismo, sin embargo, la actividad física realizada por demanda laboral no es la misma que la realizada en momentos de ocio. De hecho, los trabajadores que desarrollan esfuerzos de moderados a intensos en su trabajo y no realizan actividades físicas de ocio, tienen mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa frente a aquellos que sin hacer esfuerzos laborales sí realizan actividades físicas de ocio<sup>(5,6)</sup> y aunque tener un trabajo sedentario es de mayor riesgo para ser obeso, el sedentarismo extra laboral está más fuertemente asociado a la obesidad que el sedentarismo laboral<sup>(7)</sup>. Por lo tanto, la actividad física que se realiza en periodos de ocio parece ser más saludable que la realizada durante la jornada laboral<sup>(8)</sup> occupational, domestic, commuting. Sin embargo, los diferentes criterios adoptados para valorar la actividad física y

el grado de sedentarismo o actividad laboral junto con los múltiples factores asociados<sup>(9)</sup>, dificultan las conclusiones y muchas veces nos encontramos con estudios contradictorios<sup>(10,11)</sup>.

Para procurar que la actividad física de ocio que se realiza sea suficiente como para producir cambios en el IMC y actúe contra las enfermedades no transmisibles, la OMS establece unos requisitos mínimos para la población en general (a la semana al menos 150 minutos de actividades físicas moderadas o 75 vigorosas, o combinación de ambas, y al menos dos sesiones de ejercicios de fuerza) y estimula el estudio y adaptación de estas medidas teniendo en cuenta otros factores, como podrían ser los laborales, en los que la actividad física de ocio, de desplazamiento, descanso o dietéticos pueden intervenir<sup>(1)</sup>.

El objetivo de este estudio fue comprobar si trabajadores españoles del sector químico, con puestos sedentarios, que cumplen con las recomendaciones de ejercicio mínimo de la OMS (para el grupo de 18 a 64 años) tienen menor IMC y niveles de colesterol y triglicéridos que aquellos que no cumplen con estas recomendaciones.

## Material y Métodos

### Tipo de estudio y población

Estudio epidemiológico descriptivo transversal sobre 220 empleados de una industria del sector químico español. Se han tenido en cuenta las recomendaciones de la iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology).

### Criterios de inclusión, exclusión y elegibilidad

Se estableció como criterio de inclusión pertenecer a la plantilla de la empresa.

Se excluyeron aquellos que habían cambiado de puesto durante el año en estudio, de sedentario a activo o viceversa (1 trabajador), con antigüedad inferior a un año en su puesto (19 trabajadores) o que variase más de un 5% su peso corporal con respecto al año anterior (0 trabajadores). Así mismo se excluyó el género femenino por bajo tamaño de muestra (16 trabajadoras).

Tras aplicar criterios de exclusión se seleccionaron 184 trabajadores, lo que supuso un error de muestreo del 2,9% para un 95% de nivel de confianza.

### Variables de estudio

Edad: Variable cuantitativa.

Trabajo sedentario: Se consideró el tipo de puesto como variable dicotómica (sí o no) siendo el criterio de selección -sí- pasar al menos el 50% de la jornada laboral sentado realizando labores administrativas y/o de control de procesos. Los puestos considerados no sedentarios invertían menos del 50% de la jornada sentado, realizando principalmente movimientos de deambulación, agacharse y levantarse, empujar o tirar, subir o bajar escaleras o manipular válvulas y pequeños pesos.

Requisitos mínimos OMS: Se consideró cumplir con este requisito lo especificado por las Recomendaciones Mundiales de Actividad Física para la Salud que establece la OMS en cuanto a cantidad e intensidad para el grupo de 18 a 64 años, es decir, realizar semanalmente al menos 150 minutos de actividades físicas moderadas o 75 vigorosas (o una combinación de ambas) y al menos dos sesiones de ejercicios de fuerza ejercitando grandes grupos musculares (pecho, hombros, espalda, cadera, tronco, piernas y brazos) usando máquinas, mancuernas, bandas, el propio peso o trabajos pesados domésticos.

Actividad física y/o ejercicio: Otras actividades físicas o ejercicio por debajo de las consideraciones como requisitos mínimos según la OMS.

IMC: Se estableció las categorías normal (IMC entre 18,5 y 24,99), sobrepeso (IMC entre 25 y 29,99), obesidad tipo I o leve (IMC entre 30 y 34,99) y obesidad tipo II o media (IMC entre 35 y 39,99). No existían sujetos con IMC inferiores a los rangos considerados como normales o superiores al de obesidad tipo II.

Colesterol: Se consideró el colesterol como variable dicotómica donde se selecciona el valor normal si el colesterol era inferior a 200 mg/dL.

Triglicéridos: Se consideró los triglicéridos como variable dicotómica donde se selecciona el valor normal si era inferior a 150 mg/dL.

### Procedimiento

Se tomaron muestras de sangre y orina en ayunas (al menos ocho horas) donde se incluyen, entre otros, los parámetros valorados en este estudio.

Posteriormente se recogieron las variables peso y talla, según las recomendaciones del manual de referencia para la estandarización antropométrica<sup>(12)</sup>, y se confirmó la edad, el puesto de trabajo y la antigüedad en el puesto.

Se valoró si había algún cambio en los hábitos de ejercicio y dietéticos entre el reconocimiento de 2016 y el anterior.

Se usó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) para la valoración de la actividad física y ejercicio y el cumplimiento de los requisitos OMS (tipo de ejercicio, clasificación del nivel de intensidad, periodicidad y duración).

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

Los datos se obtuvieron de los reconocimientos médicos del año 2016 que recogen 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.

La investigación cumple todas las premisas éticas recogidas en la Ley 41/2002, de 14 de Noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, los principios fundamentales relativos a los Derechos Humanos recogidos en la Declaración de Helsinki (WMA, 1964), en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina y en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica y la bioética.

### Análisis estadístico

Se ha usado el test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis descriptivo, la distribución de frecuencias y porcentajes, y descripción con las herramientas habituales de centralidad (media) y variabilidad (rango y desviación estándar).

Para el cruce de dos variables categóricas se ha utilizado el test Chi-cuadrado de independencia. Y para el cruce de una variable cuantitativa con una variable categórica se han empleado métodos de significación de diferencia entre las medias: T de Student.

Se ha completado el análisis univariante 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 programa informático usado fue SPSS versión 22 (IBM).

### Resultados

Las edades de los trabajadores, que siguen una clara tendencia hacia la campana normal de Gauss, están comprendidas entre los 31 y los 64 años, siendo la edad media 44,71 años (desviación estándar 6,18; I.C.95%).

66 trabajadores (35,9%) tienen un puesto sedentario. Realizan algún tipo de ejercicio 130 (70,7%) y 39 (21,2%) cumplen los criterios mínimos de ejercicio que establece la OMS.

En función de su IMC, 46 trabajadores (25,0%) tienen un IMC normal, 106 (57,6%) tienen sobrepeso, 27 (14,7%) tienen obesidad de tipo I y 5 (2,7%) obesidad de tipo II.

Los niveles de colesterol fueron normales en el 52,7% de la muestra (97 casos) mientras que los de triglicéridos ascendieron al 84,2% (155 casos).

Se procedió a cruzar las variables requisitos mínimos de la OMS, trabajo sedentario y actividad física con el IMC, considerado como variable dependiente de respuesta. Pero antes, y a la vista de los resultados descriptivos anteriores y para una mayor potencia estadística, se agrupó el número de casos con obesidad tipo II con los casos de obesidad tipo I como un único grupo de obesos.

Se observó una relación estadísticamente significativa ( $p=0.041$ ) entre la realización del ejercicio físico y el IMC (Tabla 1). Los datos permiten observar que aquellos que sí hacen alguna actividad física presentan un IMC normal (27,7% vs 18,5%),

**TABLA 1. ANÁLISIS INFERENCIAL: ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES. RELACIÓN UNIVARIANTE ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA E IMC. (N=184). ESPAÑA, 2016.**

Variable		Categorías de IMC			Test Chi-cuadrado	
		Normal	Sobrepeso	Obesidad	Valor	P-Sig
Ejercicio físico	SI	27,7 % (36)	59,2 % (77)	13,1 % (17)	6,23	0,041 *
	NO	18,5 % (10)	53,7 % (29)	27,8 % (15)		
Cumple criterios OMS	Si	35,9 % (14)	64,1 % (25)	0 % (--)	11,32	0,004**
	NO	22,1 % (32)	55,9 % (81)	22,1 % (32)		

NS = no significativo al 5% ( $p > 0,05$ ); \* = significativo al 5% ( $p < 0,05$ ); \*\* = altamente significativo al 1% ( $p < 0,01$ ); en negrita, las categorías donde se aprecia significación (residuo  $> 1,9$ ).

mientras que los sujetos que no realizan actividad física tienden más a presentar un IMC indicativo de obesidad (27,8% vs 13,1%).

Se encontró una asociación altamente significativa ( $p=0,004$ ) en aquellos sujetos que cumplen los requisitos mínimos de la OMS, quienes presentaron un IMC normal en mayor medida (35,9% vs 22,1%), mientras que los casos que no cumplen estos criterios tienden muy claramente a la obesidad (22,1% vs 0%). Tras esto y en orden a encontrar perfiles de sujetos claramente diferenciados entre sí, se empleó el método de segmentación CHAID, multivariante, con tres factores predictores del IMC (Figura 1).

Como se puede comprobar en este árbol y tal como se esperaba tras los análisis univariantes anteriores, el cumplimiento de los criterios mínimos OMS es el factor principal según el cual se generan dos grupos significativamente distintos entre sí ( $p < 0,01$ ). En el primero se encuentran los 145 sujetos que no cumplen los criterios, entre los cuales los sujetos con sobrepeso son mayoría, mientras que el resto se reparte por igual entre los que tienen IMC normal y los que tienen obesidad. Este grupo es el primer nodo terminal del árbol, puesto que no se segmenta posteriormente en grupos de segundo nivel. Por tanto, este perfil es independiente del trabajo sedentario o no.

En la otra rama (nodo 2) encontramos a los 39 sujetos que sí cumplen el criterio donde, a pesar de que la tasa de sobrepeso es similar a la anterior (64,1%), se observa que no hay ningún sujeto obeso.

Este grupo se segmenta a continuación en el segundo

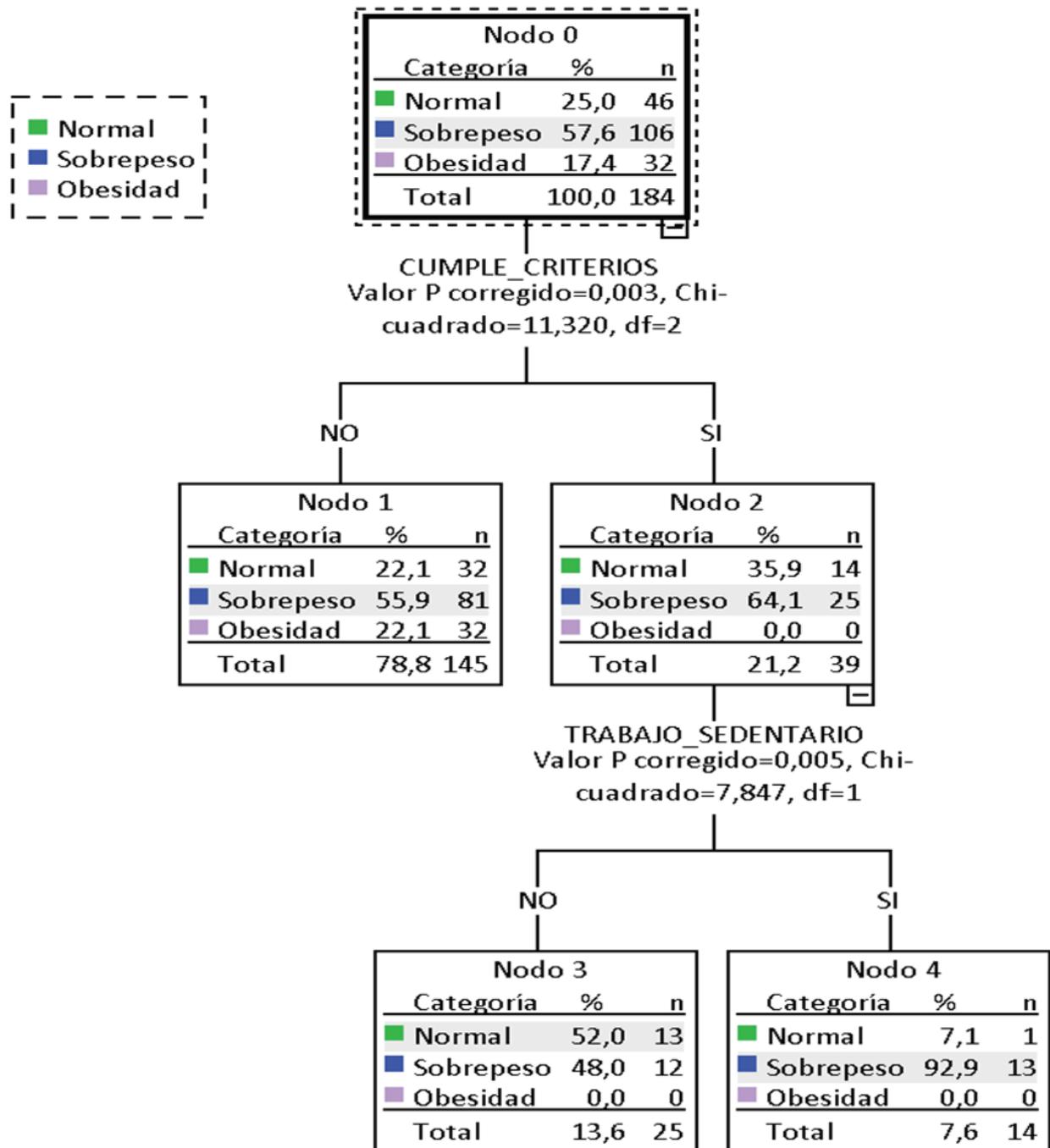
nivel de profundidad, mediante el sedentarismo en el trabajo. Este factor crea otros dos grupos (nodos 3 y 4) significativamente distintos entre sí ( $p < 0,01$ ) y que ya son terminales a su vez. En uno de ellos encontramos a 25 sujetos que cumpliendo los criterios OMS no tienen trabajo sedentario, donde un 52% tiene IMC normal, pero un 48% presenta sobrepeso. Y en el otro a 14 sujetos que aunque cumplen los criterios OMS, sí que tienen un trabajo sedentario y entre los que casi todos (13; el 92,9%) presentan sobrepeso.

Para completar los planteamientos realizados se procedió en primer lugar a crear una nueva variable que combina el ejercicio cumpliendo los criterios mínimos OMS con el tipo de trabajo. Esta variable dicotómica contiene dos categorías: Sujetos que cumplen los criterios OMS y tienen un trabajo sedentario y sujetos que no hacen ejercicio y tienen un trabajo no sedentario.

Se cruzó esta variable con las categorías del IMC, resultando (Tabla 2) que si bien los porcentajes de sujetos con IMC normal son muy parecidos en ambos subgrupos, el porcentaje de casos con sobrepeso es mucho mayor entre los que cumplen criterios mínimo OMS pero tienen trabajo sedentario, a la par que solo se encuentran sujetos obesos en el subgrupo que no realiza ejercicio aunque tenga un trabajo activo. La relación queda cerca de alcanzar la significación estadística seguramente por el reducido tamaño de muestra que se analiza en este cruce.

Posteriormente se filtró la base de datos seleccionando solamente a los sujetos que sí hacen ejercicio ( $n=130$ ) para volver a cruzar la variable de

FIGURA 1. ÁRBOL DE SEGMENTACIÓN: MÉTODO CHAID. VARIABLE PREDICHA: IMC. ESPAÑA, 2016.



cumplimiento de criterios OMS con el IMC (Tabla 3). Los resultados son muy parecidos a los obtenidos antes con la muestra completa, es decir, que se ha encontrado una asociación significativa ( $p=0,011$ ) de modo que los sujetos que cumplen los criterios

mínimos de la OMS presentan IMC normal en mayor medida, en tanto que los casos que no cumplen estos criterios tienden a la obesidad.

Los resultados, tras relacionar la edad con los valores normal y anormal de colesterol y triglicéridos, se

**TABLA 2: ANÁLISIS INFERENCIAL: ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES. RELACIÓN ENTRE EJERCICIO, PUESTO E IMC. (N=46). ESPAÑA, 2016.**

	Categorías de IMC			Test Chi-cuadrado	
	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Valor	P-Sig
Cumple criterio OMS y puesto sedentario	7,14 % (1)	92,86 % (13)	0 % (--)	5,60	0,0061 NS
No realiza ejercicio y puesto activo	15,63% (5)	59,37 % (19)	25 % (8)		

NS = no significativo al 5% ( $p > 0,05$ ).

**TABLA 3. ANÁLISIS INFERENCIAL: ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES. RELACIÓN ENTRE CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS OMS ENTRE LOS QUE HACEN EJERCICIO Y EL IMC. (N=130). ESPAÑA, 2016.**

Variable		Categorías de IMC			Test Chi-cuadrado	
		Normal	Sobrepeso	Obesidad	Valor	P-Sig
Cumple criterios OMS	SI	35,9 % (14)	64,1 % (25)	0 % (--)	8,86	0,011 *
	NO	24,2 % (22)	57,1 % (52)	18,7 % (17)		

\* = significativo al 5% ( $p < 0,05$ ); en negrita, las categorías donde se aprecia significación (residuo  $> 1,9$ ).

resumen en la Tabla 4 donde se observa que no existe relación entre estas variables.

En la Tabla 5, se observan las relaciones entre colesterol y resto de variables, encontrándose que no existe relación significativa con el trabajo sedentario, ni con el ejercicio (aunque se queda muy cerca de serlo), ni con el factor cumplir requisitos OMS. Sí que aparece significación ( $p = 0,034$ ) en el caso del IMC, puesto que está claramente asociado el IMC normal con el colesterol normal (69,6%). A la par, aunque con menos fuerza, el colesterol anormal es más frecuente entre casos con sobrepeso y obesidad.

La Tabla 6 muestra que no existe relación significativa ni con el tipo de trabajo sedentario, ni con la actividad física ni con el cumplimiento de criterios. Sí que se aprecia significación ( $p = 0,033$ ) con el IMC, donde el nivel normal se asocia con los triglicéridos normales (95,7%).

## Discusión

Hemos comprobado que si se cumplen los requisitos mínimos de actividad física y/o ejercicio establecidos por la OMS, el IMC de los sujetos tiende

a la normalidad ( $p < 0,01$ ), independientemente de si el puesto de trabajo es sedentario o no.

Hemos evaluado el que los sujetos estudiados cumplieren con los requisitos OMS<sup>(1)</sup>, con especial atención a las sesiones de fuerza puesto que no siempre se valora en los estudios, seguramente por la mayor importancia que se da a la relación entre actividad aeróbica, salud cardiorrespiratoria y mantenimiento del peso corporal minimizando la influencia que estos ejercicios ejercen sobre el gasto energético<sup>(13)</sup>.

Cuando se realiza ejercicio pero éste no alcanza los niveles mínimos, la relación, aunque con menos fuerza, sigue siendo significativa ( $p < 0,05$ ); realizar ejercicio sin alcanzar los criterios mínimos también está asociado al mantenimiento del peso<sup>(1)</sup>.

Usar los criterios mínimos de actividad física que establece la OMS para el control de la inactividad física y de las enfermedades no transmisibles alcanza en este estudio una trascendencia mayor puesto que la población a la que se aplica tiene, en el sedentarismo laboral, un factor de riesgo añadido. No en vano, la prevalencia conjunta de obesidad y sobrepeso en la población adulta masculina española asciende al 60,7% según la Encuesta Nacional de Salud de

**TABLA 4. DIFERENCIA DE MEDIAS: TEST DE STUDENT. RELACIÓN ENTRE LA EDAD Y EL ESTADO NORMAL/ANORMAL EN COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS (N=184). ESPAÑA, 2016.**

	Colesterol Normal (n=97)	Colesterol Anormal (n=87)	T Student	
	Media (D.E.)	Media (D.E.)	Valor	p-valor
Edad	44,04 (6.60)	45,46 (5.61)	-1,56	0,120 NS
	Triglicéridos Normal (n=155)	Triglicéridos Anormal (n=29)	T Student	
	Media (D.E.)	Media (D.E.)	Valor	p-valor
Edad	44,49 (6.23)	45,90 (5.81)	-1,13	0,261 NS

NS = no significativo al 5% (p>0,05).

**TABLA 5. ANÁLISIS INFERENCIAL: ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES. RELACIÓN ENTRE COLESTEROL Y EL RESTO DE FACTORES (N=184). ESPAÑA, 2016.**

Variable		Colesterol		Test Chi-cuadrado	
		Normal	Anormal	Valor	P-Sig
Trabajo sedentario	SI	53,0 % (35)	47,0 % (31)	0,04	0,536 NS
	NO	52,5 % (62)	47,5 % (56)		
Ejercicio físico	SI	57,7 % (75)	42,3 % (55)	4,40	0,051 NS
	NO	40,7 % (22)	59,3 % (32)		
Cumple criterios OMS	Si	64,1 % (25)	35,9 % (14)	2,57	0,148 NS
	NO	49,7 % (72)	50,3 % (73)		
IMC	Normal	69,6 % (32)	30,4 % (14)	6,99	0,034 *
	Sobrepeso	47,2 % (50)	52,8 % (56)		
	Obesidad	46,9 % (15)	53,1 % (17)		

NS = no significativo al 5% (p>0,05);\* = significativo al 5% (p<0,05); en negrita, las categorías donde se aprecia significación (residuo>1.9).

2017<sup>(14)</sup> y aunque los grupos de edades no sean exactamente los mismos en ambas poblaciones, el 75,0% de prevalencia conjunta en nuestra población hace entrever el riesgo aumentado. Es aún mayor en cuanto a colesterol alto se refiere si observamos el 17,9% para la población mayor de 15 años y el 47,3% para la nuestra, seguramente influenciada no sólo por el sedentarismo laboral sino por la turnicidad a la que están sometidos la gran mayoría de los trabajadores estudiados<sup>(11,15,16,17,18)</sup>.

En consonancia con otros estudios<sup>(7,19)</sup>, aunque no se alcanzara relación, seguramente por el bajo tamaño

de muestra obtenido al combinar las categorías señaladas en la Tabla 2, se observa que aquellos que tienen trabajos sedentarios tienden al sobrepeso, independientemente de si realizan o no ejercicio y que sólo se dan obesos entre aquellos que tienen puestos activos pero no realizan ejercicio. Este último resultado podría llevarnos a pensar que el gasto energético de estos puestos no es elevado y que, como demuestran otros estudios, la turnicidad (todos los puestos activos están en turnos rotatorios), se asocia a alteraciones en la ingesta calórica y a la falta de ejercicio<sup>(11,15,20,21,22,23)</sup>.

**TABLA 6: ANÁLISIS INFERENCIAL: ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES. RELACIÓN ENTRE TRIGLICÉRIDOS Y EL RESTO DE FACTORES (N=184). ESPAÑA, 2016.**

Variable		Triglicéridos		Test Chi-cuadrado	
		Normal	Anormal	Valor	P-Sig
Trabajo sedentario	SI	87,9 % (58)	12,1 % (8)	1,03	0,400 NS
	NO	82,2 % (97)	17,8 % (21)		
Ejercicio físico	SI	85,4 % (111)	14,6 % (19)	0,4	0,658 NS
	NO	81,5 % (44)	18,5 % (10)		
Cumple criterios OMS	Si	92,3 % (36)	7,7 % (3)	2,43	0,143 NS
	NO	82,1 % (119)	17,9 % (26)		
IMC	Normal	95,7 % (44)	4,3 % (2)	6,94	0,033 *
	Sobrepeso	82,1 % (87)	17,9 % (19)		
	Obesidad	75,0 % (24)	25,0 % (8)		

NS = no significativo al 5% ( $p > 0,05$ ); \* = significativo al 5% ( $p < 0,05$ ); en negrita, las categorías donde se aprecia significación (residuo  $> 1.9$ ).

Pudimos comprobar que aquellos trabajadores con valores normales de colesterol y triglicéridos tienden a tener también valores normales de IMC y casi se alcanzó significación entre aquellos que tienen el colesterol normal y realizan ejercicio ( $p=0,051$ ). Aunque esta tendencia puede estar influenciada por el control del patrón dietético que estas personas suelen asociar al autocuidado en el binomio ejercicio-dieta, la casi significación alcanzada entre realizar ejercicio y tener valores normales de colesterol nos hace pensar que ésta podría haberse alcanzado con más casos como así lo han confirmado otros autores<sup>(24,25)</sup>.

Existen estudios que resaltan las ventajas de aumentar el gasto energético en el puesto de trabajo<sup>(26,27,28)</sup> o que estimulan este gasto para luchar contra la inactividad física y sus consecuencias, incentivando el transporte hacia o desde el trabajo usando la bicicleta o andando; pero no siempre estas medidas pueden adoptarse. Las mismas características del trabajo, como la alta atención que exigen ciertos procesos industriales o la ausencia de un adecuado diseño urbano impiden tomar estas medidas.

Con respecto a las limitaciones de nuestro estudio, aparte del bajo tamaño de muestra obtenido en algunas categorías y ya señaladas, hemos de

mencionar que los resultados sólo son extrapolables a poblaciones laborables masculinas con las mismas características que la nuestra.

Tampoco se contemplaron algunos factores que podrían ejercer influencia en las conclusiones, como lo son el gasto energético por puestos de trabajo, la turnicidad o la relación ejercicio y control dietético, entre otros.

Como fortalezas hemos de mencionar que los resultados de nuestro estudio se fundamentaron en una recopilación de variables antropométricas directas, a través de la entrevista personal durante el reconocimiento médico anual. Considerar las variaciones de más de un 5% de peso<sup>(29,30)</sup> con respecto al año anterior nos garantizaba que las pérdidas no se hubiesen producido por procesos patológicos, tratamientos farmacológicos o regímenes dietéticos entre otros.

Aunque nuestros criterios para considerar un puesto sedentario fue pasar al menos el 50% de la jornada laboral sentado, el 90,9% de los trabajadores permanecía sentado la totalidad de su jornada. Puesto que realizar las actividades físicas, con los criterios estudiados, mantiene el IMC y niveles de colesterol y triglicéridos en trabajadores con alto nivel de sedentarismo, el resultado será, cuanto menos, igual

para aquellos cuyos puestos no sean sedentarios al cien por cien.

Nuestro estudio, como sugiere la OMS<sup>(1)</sup>, comprueba la validez de sus recomendaciones en lugares y situaciones específicas, como la ocupacional en una industria química española, objeto de este análisis, ofreciendo a los trabajadores unos mínimos de actividad física que minimiza los riesgos relacionados con el sedentarismo, incluido el laboral. De igual manera, ofrece a los servicios médicos de empresa la posibilidad de promover la actividad física utilizando unos parámetros específicos y cuantificables.

En conclusión, aunque tener un trabajo sedentario es un factor de riesgo importante para el sobrepeso, el factor principal a la hora de mantener el IMC y niveles de colesterol y triglicéridos dentro de valores normales en este tipo de trabajadores, es que la actividad física que realizan los sujetos alcance el nivel mínimo establecido por la OMS. Realizar actividades físicas sin llegar a cumplir estos requisitos también influye positivamente, aunque en menor grado.

### Financiación y conflictos de interés

Este estudio no ha recibido becas o ayudas para su financiación. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

### Bibliografía

1. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. WHO. 2010.
2. 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.
3. 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.
4. Marqueta De Salas M, Martín-Ramiro JJ, Juárez Soto JJ. Características sociodemográficas como factores de riesgo para la obesidad y el sobrepeso en la población adulta española. *Med Clin (Barc)*. 2016;146(11):471-7.
5. Harari G, Green M, 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 Env Med*. 2015;72:617-24.
6. 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.
7. 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.
8. Abu-Omar K, Rutten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. *Prev Med (Baltim)*. 2008;47(3):319-23.
9. 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.
10. 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.
11. 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).
12. ISAK. Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica [Internet]. Librería Nacional de Australia. 2005. Disponible en: <https://antropometria fisica end.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>
13. Balsalobre-Fernández C, Tejero-González CM. Efecto del entrenamiento con cargas sobre la grasa corporal en personas obesas. Revisión Sistemática. *Rev Int Med y Ciencias la Act Física y del Deport*. 2015;15(58):371-86.

14. Ministerio de sanidad servicios sociales e igualdad. Encuesta Nacional de Salud. España 2017 (ENSE 2017). 2017;6:5-9.
15. Brum MCB, Filho FFD, Schnorr CC, Bottega GB, Rodrigues TC. Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetol Metab Syndr*. 1 de marzo de 2015;7(2):45.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Marqueze EC, Araújo Ulhôa 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. de Abajo Olea S, Márquez Rosa S. Salud y efectos beneficiosos de la actividad física. En: Santos ED de, editor. *Actividad física y salud*. Díaz de Santos; 2013. p. 3-14.
26. Mache S, Jensen S, Linnig S, Jahn R, Steudtner M, Ochsmann E, et al. Do overweight workers profit by workplace health promotion, more than their normal-weight peers? Evaluation of a worksite intervention. *J Occup Med Toxicol*. 2015;10(1):28.
27. Jirathananuwat A, Pongpirul K. Promoting physical activity in the workplace: A systematic meta-review. *J Occup Health*. 2017; Advance pu(5):385-93.
28. 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 Segur Trab (Madr)*. 2014;60(236):566-86.
29. Robertson RG, Jameson JL. Pérdida de peso involuntaria. En: Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editores. *Harrison Principios de Medicina Interna*, 18e [Internet]. 2012. Disponible en: <http://harrisonmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1104727080>
30. 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.