



Valoración funcional respiratoria en trabajadores. Riesgos laborales y consumo de tabaco

Functional respiratory assessment in workers. Labor risks and tobacco consumption.

María Teófila Vicente-Herrero,¹ María Victoria Ramírez-Íñiguez,² Cristina Santamaría-Navarro,³ Ivanka Torres-Segura,⁴ Luisa Capdevila-García⁵

Resumen

ANTECEDENTES: Las enfermedades respiratorias crónicas tienen una prevalencia creciente que varía según países y zonas, en la que influyen aspectos socioeconómicos, medioambientales y laborales, además del tabaquismo.

OBJETIVO: Detectar las primeras alteraciones funcionales respiratorias y su relación con factores de riesgo laboral y consumo de tabaco.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio observacional descriptivo realizado en trabajadores entre 18 y 65 años, de distintos sectores productivos de Comunidad Valenciana y Castilla-la Mancha, realizado entre 2015 y 2016. Las variables de estudio fueron: tipo de trabajo, ubicación del puesto de trabajo, exposición a riesgos actuales o previos, sector laboral actual o previo y consumo de tabaco. La función respiratoria se valoró mediante la prueba CAT en línea, espirometría y PO₂, partiendo de la pulsioximetría.

RESULTADOS: Se incluyeron 868 trabajadores. Las alteraciones funcionales iniciales se detectaron en la espirometría y PO₂ en relación con trabajo no manual, exposiciones previas o actuales a riesgos, sector laboral y ubicación exterior del trabajo. Esta significación no se modificó por consumo de tabaco. El CAT mostró poco valor en esta fase inicial.

CONCLUSIONES: La prevención primaria y la detección temprana son básicas en salud pública y laboral y requiere protocolos coordinados entre las especialidades implicadas.

PALABRAS CLAVE: Salud laboral; ubicación del puesto de trabajo; consumo de tabaco.

Abstract

BACKGROUND: Chronic respiratory diseases have a growing prevalence and vary according to countries and areas, influencing socio-economic, environmental, labour aspects, in addition to smoking.

OBJECTIVE: To detect the first respiratory functional alterations and their relationship with occupational risk factors and tobacco consumption.

MATERIAL AND METHOD: A descriptive observational study done in workers between 18-65 years, from different productive sectors of the Valencian Community and Castilla-La Mancha, carried out between 2015-2016. Study variables were: type of work, workplace location, exposure to current or previous risks, current or previous work sector and tobacco consumption. Respiratory function was assessed using the CAT-online test, spirometry and PO₂, based on pulse oximetry.

RESULTS: There were included 868 workers. The initial functional alterations were detected in spirometry and PO₂, related to non-manual work, previous or current risk exposures, labour sector and outdoor work location. This significance was not modified by tobacco consumption. The CAT showed little value in this initial phase.

CONCLUSIONS: Primary prevention and early detection are basic in public and labour health, and require coordinated protocols among the specialties involved.

KEYWORDS: Occupational health; Work location; Tobacco consumption.

¹ Medicina del Trabajo. Servicio de Prevención Grupo Correos de Valencia, España.

² Medicina del Trabajo. Servicio de Prevención Grupo Correos de Albacete, España.

³ Instituto de Matemática Multidisciplinar. Universitat Politècnica de València, España.

⁴ Medicina del Trabajo. Hospital La Fe, Valencia, España.

⁵ Medicina del Trabajo. Servicio de Prevención MAPFRE de Valencia, España.

Recibido: 3 de diciembre 2018

Aceptado: 12 de diciembre 2018

Correspondencia

María Teófila Vicente Herrero
mtvh@ono.com/grupo.gimt@gmail.com

Este artículo debe citarse como
Vicente-Herrero MT, Ramírez-Íñiguez MV, Santamaría-Navarro C, Torres-Segura I, Capdevila-García L. Valoración funcional respiratoria en trabajadores.

Riesgos laborales y consumo de tabaco. Med Int Méx. 2019 noviembre-diciembre;35(6):845-861.
<https://doi.org/10.24245/mim.v35i6.2775>

ANTECEDENTES

Las enfermedades respiratorias, y especialmente las de curso crónico, están adquiriendo una prevalencia creciente dentro de un colectivo progresivamente envejecido, en población general y laboral. Destacan como causa de discapacidad la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma. Las cifras epidemiológicas varían según países y zonas, pero se detecta la influencia de aspectos sociales y económicos, factores de riesgo medioambiental y laboral, junto con el tabaquismo como factor asociado.¹

Se necesita información epidemiológica cada vez mayor, más detallada y completa de las enfermedades respiratorias crónicas, especialmente de sus factores de riesgo y protección para implementar intervenciones preventivas a fin de reducir la carga de estos procesos y su repercusión en la salud de la población. Algunos países como Italia han recogido datos desde su sistema de vigilancia (2013 y 2015), con resultados que muestran la importancia de actuar en prevención e intervención de forma simultánea y en distintos factores de riesgo, favoreciendo así reducir la carga de las enfermedades respiratorias crónicas a través de intervenciones de promoción de la salud más específicas.²

Los ensayos clínicos desempeñan un papel clave en el avance del conocimiento médico, mejorando la atención al paciente y promoviendo el crecimiento económico en Europa, tanto más, cuando es en este continente donde se halla el mayor potencial para la investigación clínica sobre medicamentos para tratar enfermedades respiratorias, pero se requiere mayor participación en estos ensayos de los países con menos actividad, como España, Francia e Italia, que deberían identificar e implementar acciones para aumentarlos.³

Son múltiples las causas que influyen en la prevalencia y aparición de las enfermedades

respiratorias crónicas, ya sea laborales o extra laborales, pero, sin duda, el tabaquismo ha centrado la investigación de los últimos años. En España la Ley 42/2010⁴ modifica la Ley previa 28/2005,⁵ conocida como Ley antitabaco que regula la venta, suministro, consumo y publicidad de los productos del tabaco. La actual es conocida como nueva Ley antitabaco, cuyas medidas de mayor repercusión social son la extensión de la prohibición de fumar a cualquier tipo de espacio de uso colectivo, local abierto al público, que no esté al aire libre, con una única excepción otorgada a centros de internamiento penitenciario y psiquiátrico y en zonas y habitaciones delimitadas en centros residenciales de mayores.

En el momento actual la evidencia existente de los efectos de las políticas libres de humo de tabaco en las enfermedades respiratorias es escasa e inconclusa. En España después de la promulgación de ambas leyes consecutivas libres de humo se estima que han supuesto disminución de los costes por ingresos hospitalarios, especialmente por la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de 13.6% y del asma de 7.4%. La prohibición de 2005 se asoció con una disminución fuerte inmediata y sostenida en las admisiones relacionadas con la EPOC, especialmente en las provincias menos desarrolladas económicamente. La prohibición de 2010 se relacionó con disminución inmediata del asma, que se mantuvo a mediano plazo solo entre los hombres.⁶

La aplicación de las legislaciones antitabaco ha potenciado el uso de productos de tabaco menos nocivos para los fumadores que, de lo contrario, seguirían fumando. Los efectos y resultados de estos métodos de sustitución siguen en estudio, sin que se hayan pronunciado los autores sobre resultados benéficos concluyentes que probablemente se publiquen en los años próximos cuando se cuente con mayor experiencia.⁷



En las enfermedades respiratorias crónicas el uso de pruebas complementarias es fundamental y la espirometría es muy utilizada, también en Salud Laboral. En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, los criterios de obstrucción que establecen su diagnóstico se han debatido en los últimos años. Se propone tener en consideración el límite inferior (*lower limit of normal*), que es el valor por debajo del cual solamente 5% de la población sana de referencia deberá tener valores observables y que parece revelar mejor los efectos en la detección de la limitación del flujo de aire. Los autores recomiendan prestar más atención a los pacientes infradiagnosticados.⁸

En pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se estudian los valores de $\text{FEV}_1/\text{FVC} < 0.70$ que resultan tener características clínicas diferenciadas si se utiliza el límite inferior.⁹ En algunos trabajos se afirma que la prevalencia de EPOC basada en la espirometría es mayor cuando se usa el valor fijo de FEV_1/FVC en comparación con el uso del LLN. Otros autores afirman que la implementación del criterio LLN en lugar de una relación fija de FEV_1/FVC puede reducir el riesgo de sobrediagnóstico de EPOC en personas mayores.¹⁰ En general, se admite que el uso del LLN de FEV_1/FVC subestima la EPOC y, en ausencia del patrón de referencia EPOC, se necesitarán investigaciones que establezcan cuál es el criterio mejor y más relevante desde el punto de vista clínico.¹¹

La oximetría de pulso se usa universalmente para monitorear pacientes, especialmente en el entorno de cuidados críticos mediante distintos tipos de pulsioxímetros, aunque se debate sobre el efecto de la oximetría de pulso en el resultado final del paciente.¹² Esta técnica proporciona una aproximación simple y no invasiva de la oxigenación arterial en una amplia variedad de entornos clínicos que incluyen la medicina de emergencia y cuidados intensivos, la atención ambulatoria y hospitalaria, el monitoreo perioperatorio, los

entornos hospitalarios y ambulatorios y para aplicaciones de diagnóstico específicas, así como también en medicina del trabajo y vigila la disfunción respiratoria mediante la detección de hipoxemia, como método eficaz para guiar la oxigenoterapia en poblaciones adultas y pediátricas. La oximetría de pulso no proporciona información de la adecuación de la ventilación o de la oxigenación arterial precisa, particularmente cuando los niveles de oxígeno arterial son muy altos o muy bajos. El análisis de gases arteriales es el patrón de referencia en estos entornos. La oximetría de pulso puede ser inexacta como marcador de oxigenación en presencia de dishemoglobinemas, como intoxicación por monóxido de carbono o metahemoglobinemia, donde los valores de saturación arterial de oxígeno serán sobreestimados. Las consideraciones técnicas, como la posición del sensor, el tiempo de promediación de la señal y las tasas de muestreo de datos pueden influir en la interpretación clínica de las lecturas de oximetría de pulso.¹³

En lo que se refiere a cuestionarios, el COPD Assessment Test (CAT) cuantifica el efecto de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en los pacientes y la comunicación médico-paciente; es un cuestionario complejo que evalúa la función pulmonar y el efecto en la calidad de vida. El puntaje varía entre 0 y 40. Cuanto mayor sea el puntaje, mayores serán los problemas de salud. Este cuestionario puede usarse en cualquier idioma y país, por todos los pacientes con EPOC. El cuestionario CAT es una prueba sensible, fácil de completar que mejora la comunicación del médico con gran efecto en la calidad de vida.¹⁴

El objetivo de este trabajo es valorar la función pulmonar en trabajadores sanos mediante espirometría, pulsioximetría y cuestionario CAT y establecer la potencial relación de las alteraciones incipientes con factores de riesgo laboral y consumo de tabaco.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, descriptivo, efectuado en trabajadores pertenecientes a un colectivo global de empresas pertenecientes a distintos sectores productivos de Comunidad Valenciana y Castilla-la Mancha de enero de 2015 a diciembre de 2016. La participación fue voluntaria y durante los reconocimientos médicos periódicos de Vigilancia Específica de la Salud no hubo selección previa de participantes y, cumpliendo la legislación preventiva, se informó de la realización del estudio a los Comités de Seguridad y Salud de las empresas y se registró por escrito el consentimiento informado para uso epidemiológico de los datos. Los criterios de inclusión fueron: ser trabajador en activo en el momento del estudio, edad entre 18 y 65 años, aceptar participar en el estudio, cesión con fines epidemiológicos de los datos obtenidos y pertenecer a la plantilla de alguna de las empresas incluidas.

Las variables consideradas fueron: tipo de trabajo a partir de la Clasificación Nacional de Ocupaciones del año 2011 (CNO-11); el tipo de trabajo se cataloga en dos categorías: trabajador manual (*blue collar*) y trabajador no manual (*white collar*).¹⁵ La ubicación del puesto se diferenció en: interior de oficinas, considerando como tales a los trabajadores que desempeñan su trabajo en el interior de la oficina o centro de trabajo durante toda la jornada; exterior de oficinas, considerando como tales a los trabajadores que desempeñan su trabajo en el exterior de la oficina o centro de trabajo durante al menos dos terceras partes de la jornada; mixto (interior y exterior), considerando como tales a los trabajadores que desempeñan su trabajo en el exterior de la oficina o centro de trabajo durante al menos una tercera parte de la jornada. Riesgos laborales por exposición en el puesto de trabajo actual o previo: polvos, humos, vapores, irritantes, gases. Sector laboral

actual o previo: químicos, siderurgia, sanitario, servicios, hostelería.

El consumo de tabaco se determinó a través de una entrevista clínica estructurada, realizada en el momento del reconocimiento médico: nunca fumador, exfumador (de más de un año), fumador actual.

La función respiratoria se valoró mediante la prueba CAT en línea para síntomas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica con cálculo automático de resultados;¹⁶ la espirometría con determinación de: FEV1/FVC, FEV1, FVC y calificación en: normal, restrictiva y obstructiva y grados-leve-moderado-grave;¹⁷ la PO₂ en este estudio se obtuvo a partir de la tabla de convención de valores de la PaO₂ partiendo de la pulsioximetría y estableciendo correlación de resultados,¹⁸ tomamos la PaO₂ como referencia estableciendo una categorización en < 95, > 95.

Para el tratamiento estadístico de los datos se realizó estudio descriptivo detallando mediante análisis univariante las características medidas en la población utilizando tablas de frecuencias en el caso de variables cualitativas y medias en el caso de variables cuantitativas. En una segunda fase se buscan relaciones significativas entre diferentes variables medidas o recogidas en los datos. Es un análisis de dependencias mediante análisis bivariante que estudia la posible relación de dependencia entre dos variables. En variables continuas se comparan medias y se utiliza la prueba t de Student-Fisher, aplicándose la prueba no paramétrica correspondiente (prueba U de Mann-Whitney) en caso de no cumplirse el principio de normalidad. En las variables cualitativas, se realiza comparación de proporciones y la prueba χ^2 de Pearson o la prueba exacta de Fisher en el caso de tener un número esperado de eventos pequeño. Se acepta como nivel de significación un valor de p inferior a 0.05.



RESULTADOS

Estudio efectuado en trabajadores pertenecientes a un colectivo global de 1113 (participación de 78%), quedaron finalmente como participantes en el estudio 860 personas por abandonos o datos incompletos (331 mujeres y 529 hombres) en edad laboral (18-65 años) de empresas pertenecientes a distintos sectores productivos de la Comunidad Valenciana y Castilla-la Mancha.

El descriptivo muestra un perfil de trabajadores, con mayoría de hombres, activos laboralmente, sin antecedentes familiares de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ni personales de enfermedad respiratoria u otros padecimientos, edad media (47 años), índice de masa corporal en valores de sobrepeso, especialmente en los hombres, y lugar de residencia y trabajo mayoritariamente rural, con valores de normalidad en la mayoría de la población en las tres valoraciones realizadas: CAT, espirometría y saturación de oxígeno. De los trabajadores con enfermedad respiratoria previa, solo un bajo porcentaje había sufrido brotes en el año previo y no había tenido ingresos hospitalarios y los que llevaban tratamiento habitual seguían control médico regular (**Cuadro 1**).

En el estudio bivariante encontramos: los resultados globales de PaO₂ (**Cuadro 2**) son significativos globalmente, con valores inferiores en el colectivo de no manuales y esa significación se mantuvo en la categorización por consumo para el grupo de fumadores y no fumadores no pudiéndose valorar en el de exfumadores al no contar con trabajadores no manuales en este grupo.

No se observaron diferencias en la PaO₂ ni en trabajadores con exposición previa o actual a riesgos (gases, polvo, humos, vapores e irritantes) cuando se categorizó por consumo de tabaco.

En relación con el sector actual o previo de trabajo, la significación estadística global se mantuvo cuando se categorizó por consumo con peores resultados en todos los sectores, excepto en el sector servicios y en los tres grupos de consumo. El consumo de tabaco no marcó diferencias siendo el valor atribuible al sector de trabajo y no al tabaco. La falta de trabajadores en algunos sectores y grupos de consumo causó sesgo.

Lo mismo ocurrió con la ubicación del puesto de trabajo donde hubo significación con peores resultados para los trabajos en exterior o mixtos, sin modificación de esta significación en función del grupo de consumo de tabaco.

En los valores espirométricos en relación con la exposición a riesgos laborales (**Cuadro 3**) la significación que se observa en los datos globales en relación con la exposición a riesgos actual o previa no se mantuvo cuando se categorizó por grupos de consumo de tabaco con resultados irregulares y no relacionados con ningún grupo concreto ni con ningún parámetro específico.

Los valores espirométricos relacionados con la ubicación del puesto (**Cuadro 4**) que muestran significación cuando se consideran globalmente, son irregulares y no mantienen la significación de forma homogénea ni en los parámetros ni en relación con ningún grupo concreto de consumo de tabaco.

Los resultados de la prueba CAT (**Cuadro 5**) que muestran significación global con peores resultados en los trabajos con exposición a riesgos actuales o previos (gases, humos, polvo, vapores o irritantes) mantuvo esa significación en el grupo de fumadores, por lo que el tabaco es un factor de riesgo añadido a la propia exposición laboral.

Lo mismo ocurrió en los trabajadores en exterior o mixto en los que la significación global se mantuvo solo en el grupo de fumadores.

Cuadro 1. Descriptivo general de variables (continúa en la siguiente página)

Parámetros		Media	Porcentaje	Número
Edad		47.5		
Sexo	Hombres	61.5	529	
	Mujeres	38.5	331	
IMC	Hombres	27.9		
	Mujeres	26.2		
Lugar de residencia	Urbana	35.6	306	
	Rural	64.4	554	
Lugar de trabajo	Urbana	39.8	342	
	Rural	60.2	518	
Ubicación del trabajo	Interior	40.2	363	
	Exterior	2.6	22	
Tipo de trabajo	Mixto	55.2	475	
	Manual	97.3	837	
Clase social	No manual	2.7	23	
	I	0	0	
	II	0.6	5	
	III	1.7	15	
	IV	92.9	799	
	V	4.8	41	
Consumo de tabaco				
Nunca fumador		36.9	317	
	Exfumador	34.2	294	
	Fumador actual	28.6	246	
Antecedentes familiares de enfermedad pulmonar obstrutiva crónica	No	83.6	719	
	Sí	16.4	141	
Antecedentes personales de enfermedades respiratorias	No	87.2	750	
	Sí	12.8	110	
Antecedentes de otras enfermedades no respiratorias	No	84.8	729	
	Sí	15.2	131	
Puntuación media 2.12				
Prueba CAT	Impacto bajo	97.4	838	
	Impacto medio	2.4	21	
	Impacto alto	0.1	1	
Espirometría	FEF 25/75	3.74		
	FEV1 > 80%	85.9	739	
	FEV1 < 80%	14.1	121	
	FVC > 80%	85	731	
	FVC < 80%	15	129	

**Cuadro 1.** Descriptivo general de variables (continúa en la siguiente página)

Parámetros		Media	Porcentaje	Número
Calificación espirometría	Normal	82.6	708	
	Restrictiva	14.6	125	
	Obstructiva leve	0.6	5	
	Obstructiva moderada	1.8	15	
	Obstructiva grave	0.5	4	
SPO ₂	Media	97.8		
PaO ₂	> 80	90.8	789	
	< 80	8.2	71	
Brotes sufridos de enfermedad respiratoria	Sí	0.14	7.6	65
	No	92.4	795	
Ingresos hospitalarios por enfermedad respiratoria	Sí	0.1	1	
	No	99.9	859	
Tratamiento actual por enfermedad respiratoria	Sí	6	52	
	No	94	808	
Control asistencial por enfermedad respiratoria	Sí	6	52	
	No	94	808	
Exposición a riesgos laborales		Núm.	Porcentaje	
Exposición en el puesto de trabajo actual				
Sin exposición		324	37.7	
Con exposición		536	62.3	
Exposición en puesto de trabajo previo				
Sin exposición		430	66	
Con exposición		222	34	
Sin datos (no contabilizados)		208		
Sector laboral actual				
Servicios		806	93.9	
Químico		25	2.9	
Siderurgia		2	0.2	
Sanitario		18	2.1	
Hostelería		7	0.8	
Sin datos (no contabilizados)		2	0.2	
Sector laboral previo				
Servicios		535	82.1	
Químico		44	6.7	
Siderurgia		21	3.2	
Sanitario		10	1.5	
Hostelería		42	6.4	

Cuadro 1. Descriptivo general de variables (continuación)

Parámetros	Núm.	Porcentaje
Sin datos (no contabilizados)	208	
Otras exposiciones extralaborales de riesgo		
Sin exposición	829	96.4
Doméstica	12	1.4
Ocio	14	1.6
Ambas	5	0.6

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las publicaciones científicas recogidas en las bases de datos médicas dedican un espacio importante a las enfermedades respiratorias y especialmente a las de curso crónico y al cáncer. El proyecto global sobre la carga de morbilidad mide la salud de las poblaciones en todo el mundo de forma anual y los resultados están disponibles para todos los países. Los datos del estado de salud en España en 2016 y las tendencias en mortalidad y morbilidad desde 1990 hasta 2016 muestran que el tabaco sigue siendo el problema de salud más importante que debe abordarse. Este informe pone de manifiesto que entre las principales causas de muerte se encuentra la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (6.9%) y el cáncer de pulmón (5%) y se observa incremento en las infecciones respiratorias bajas.¹⁹

Los fumadores que no tienen la intención de dejar de fumar por completo a menudo tratan de reducir su consumo diario de tabaco. Sin embargo, la reducción del consumo no se asocia con menor riesgo de mortalidad por todas las causas. Dejar de fumar es la única estrategia efectiva para reducir el daño causado por el tabaquismo.²⁰

En procesos como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la tos frecuente, la flema, las sibilancias y la dificultad para respirar se asocian

con el abandono del tabaco en los siguientes 30 días, con una relación menos clara cuando la gravedad de la enfermedad ya está tipificada en las pruebas de función pulmonar y en la autoevaluación de la salud.²¹

La actividad preventiva es tanto más eficaz cuanto más temprana, especialmente si se considera que la prevalencia de la obstrucción al flujo aéreo no diagnosticada entre personas con antecedentes de tabaquismo, pero sin diagnóstico previo de enfermedad pulmonar crónica es muy elevada y que el hallazgo de obstrucción al flujo aéreo representa el diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Una séptima parte de los fumadores tiene obstrucción al flujo aéreo sin diagnosticar y se debe considerar el examen de espirometría en fumadores para diagnosticarlo en una etapa temprana.²²

El ámbito laboral es un medio idóneo para realizar actividad preventiva y en el que el uso de las técnicas espirométricas y de determinación de oxígeno en sangre mediante pulsioximetría son muy habituales y realizadas por profesionales debidamente capacitados. Nuestros resultados parten de una muestra de trabajadores en activo y sanos, por lo que los resultados globales se encuentran dentro de los parámetros de la normalidad, pero la detección de las primeras alteraciones permite actuar con control y seguimiento posterior y en coordinación con salud pública en los casos necesarios.



Cuadro 2. Valoración de la función respiratoria-PaO₂ y relación con variables laborales categorizadas según consumo de tabaco

Variable	Categorización y estadístico											
	Datos globales		p	No fumadores		p	Exfumadores		Fumadores	p		
	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	N	Valores medios		
PaO₂ y tipo de trabajo												
Manual	837	97.8	0.000	301	97.9	0.000	294	97.8	> 0.05	241	97.7	0.000
No manual	23	98.4		18	98.4		0	0		5	98.4	
PaO₂ y riesgo por exposición en trabajo actual	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	
Con exposición	536	97.9	> 0.05	200	97.8	> 0.05	166	97.8	> 0.05	169	97.6	> 0.05
Sin exposición	324	97.7		119	97.9		128	97.7		77	97.9	
PaO₂ y riesgo por exposición en trabajo previo	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	
Con exposición	222	97.8	> 0.05	72	97.9	> 0.05	72	97.9	> 0.05	78	97.8	> 0.05
Sin exposición	430	97.8		152	97.8		160	97.7		117	97.7	
PaO₂ y riesgo por sector laboral actual	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	
Químico	25	97.9		18	98.2		-	-		7	97.4	
Siderurgia	2	98.4		-	-		-	-		2	98.4	
Sanitario	18	98.1	0.01	12	98.5	0.000	2	96.7	0.19	4	97.6	0.000
Servicios	806	97.8		285	97.8		291	97.8		229	97.8	
Hostelería	7	97.4		3	98.4		1	95		3	97.3	
PaO₂ y riesgo por sector laboral previo	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	
Químico	25	98		15	97.6		15	97.2		14	97.8	
Siderurgia	2	98.4		6	98		8	98	0.001	7	98.1	
Sanitario	18	98.1	0.000	4	97.9	0.000	1	98.4		1	98.4	> 0.05
Servicios	806	97.8		187	97.8		192	97.9		155	97.7	
Hostelería	7	97.4		8	97.7		16	97.1		18	97.8	
PaO₂ y ubicación del puesto de trabajo	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	
Interior	363	97.9	0.000	138	98	0.000	131	97.9	0.000	94	97.8	0.000
Exterior	22	98		10	98.4		7	97.9		5	97.7	
Mixto	475	97.7		171	97.8		156	97.7		147	97.6	

Cuadro 3. Valoración de la función respiratoria-espirometría relacionada con exposición a riesgos en el puesto de trabajo y estratificada por consumo de tabaco (continúa en la siguiente página)

Variable	Categorización y estadístico															
	Exposición a riesgos en puesto de trabajo actual															
	Espirometría FEF 25/75		Datos globales		p	No fumadores		p	Exfumadores		p	Fumadores		p		
		N Valores medios		N Valores medios		N Valores medios		N Valores medios		N Valores medios						
Sin exposición	294 3.58		> 0.007		98 3.6		> 0.020		125 3.6		> 0.05		71 3.5		> 0.05	
Con exposición	473 3.65				167 3.9				157 3.8				148 3.7			
Espirometría FEV1/FVC										< 70 > 70		< 70 > 70		< 70 > 70		
		N % N %		> 0.05		N % N %		> 0.05		N % N %		> 0.05		N % N %		> 0.05
Sin exposición	317 97.8 7 2.2				115 96.6 4 3.4				310 97.2 9 2.8				161 97 5 3			
Con exposición	519 96.8 17 3.2				195 97.5 5 2.5				127 99.2 1 0.8				288 98 6 2			
Espirometría FEV1										< 80 > 80		< 80 > 80		< 80 > 80		
		N % N %		0.046		N % N %		> 0.05		N % N %		0.016		N % N %		> 0.05
Sin exposición	36 11.1 288 88.9				16 13.4 103 86.6				10 7.8 118 92.2				10 13 67 87			
Con exposición	85 15.9 451 84.1				27 13.5 173 86.5				28 16.9 138 83.1				30 17.8 139 82.2			
Espirometría FVC										< 80 > 80		< 80 > 80		< 80 > 80		
		N % N %		0.014		N % N %		> 0.05		N % N %		0.18		N % N %		> 0.05
Sin exposición	36 11.1 288 88.9				12 10.1 107 89.9				12 9.4 116 90.6				12 15.6 65 84.4			
Con exposición	93 17.4 443 82.5				28 14 172 86				31 18.7 135 81.3				34 20.1 135 79.9			
Exposición a riesgos en puestos de trabajo previos																
Espirometría FEF 25/75		Datos globales		p		No fumadores		p		Exfumadores		p		Fumadores		p
		N Valores medios				N Valores medios				N Valores medios				N Valores medios		
Sin exposición	406 3.7		> 0.05		137 3.78		> 0.05		156 3.65		> 0.05		112 3.66		> 0.05	
Con exposición	191 3.75				59 3.8				66 3.69				66 3.75			
Espirometría FEV1/FVC										< 70 > 70		< 70 > 70		< 70 > 70		
		N % N %		0.022		N % N %		> 0.05		N % N %		> 0.05		N % N %		0.019
Sin exposición	5 1.2 425 98.8				150 98.7 2 1.3				157 98.1 3 1.9				117 100 0 0			
Con exposición	9 4.1 213 95.9				71 98.6 1 1.4				70 97.2 2 2.8				72 92.3 6 7.7			



Cuadro 3. Valoración de la función respiratoria-espírometría relacionada con exposición a riesgos en el puesto de trabajo y estratificada por consumo de tabaco (continuación)

Variable	Categorización y estadístico													
	< 80			> 80			< 80			> 80	< 80			> 80
Espirometría FEV1	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sin exposición	55	12.8	375	87.2	>0.05	21	13.8	131	86.2	>0.05	23	14.4	137	85.6
Con exposición	37	16.7	185	83.3		10	13.9	62	86.1		9	12.5	63	67.5
Espirometría FVC	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sin exposición	62	14.4	368	85.6	>0.05	23	15.1	129	84.9	>0.05	22	13.8	138	86.2
Con exposición	35	15.8	187	84.2		9	12.5	63	87.5		8	11.1	64	88.9

Los resultados de nuestro trabajo muestran significación relacionada con el trabajo no manual, con exposiciones previas o actuales a riesgos en el trabajo por humos, gases, vapores, polvo o irritantes, con el sector laboral del trabajador y con la ubicación exterior de su trabajo, pero esta significación no se modifica por consumo de tabaco.

La bibliografía destaca la relación de los factores de riesgo laboral estudiados por nosotros con la salud de los trabajadores. El concepto de clase social y tipo de trabajo ha sido objeto de numerosas publicaciones especialmente en este siglo XXI, las publicaciones iniciales relacionaron peor estado de salud para los trabajadores manuales por condiciones peores en sus trabajos que repercutían en su salud.²³ Sin embargo, estudios posteriores han ido matizando este concepto estando más en sintonía con nuestros resultados porque, a pesar de la distinta distribución de las demandas laborales, los trabajadores manuales y no manuales refieren similares afectaciones de salud, que dependen predominantemente del nivel socioeconómico y no tanto de las condiciones de trabajo. De hecho, en ambos grupos ocupacionales las molestias respiratorias superiores fueron de las más comunes.²⁴ Nuestros resultados son algo más desfavorables para el colectivo de trabajadores no manuales, si bien nuestra clasificación se ajusta mayoritariamente al sector servicios y corresponde con trabajadores de clase social IV que pudieran explicar mejor estos resultados.

La exposición a humos, gases, polvo, vapores o irritantes respiratorios forma parte de los estudios de investigación tradicionales en enfermedad respiratoria. En 1970 una revisión bibliográfica específica que varios irritantes, como el polvo, flores y hierbas, humo, vapores fuertes, lacas para el cabello, insecticidas y jabón en polvo en no fumadores agrava los síntomas de bronquitis por la inhalación persistente de irritantes.²⁵ En una publicación posterior a 1991 se afirma que

Cuadro 4. Valoración de la función respiratoria-espirometría relacionada con la ubicación del puesto de trabajo y estratificado por consumo de tabaco

Variable	Categorización y estadístico											
	Exposición a riesgos según ubicación del puesto de trabajo actual											
Espirometría FEF 25/75	Datos globales		p	No fumadores		p	Exfumadores		p	Fumadores		p
	N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios		N	Valores medios	
Trabajo en interior	300	3.6	0.003	101	3.6	0.025	126	3.56	> 0.05	73	3.5	> 0.05
Trabajo en exterior	-	-		-	-		-	-		146	3.7	
Trabajo mixto	467	3.8		164	3.95		156	3.8				
Espirometría FEV1/ FVC	< 70		> 70		< 70		> 70		< 70		> 70	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Trabajo en interior	351	96.7	12	3.3	132	95.7	6	4.3	130	99.2	1	0.8
Trabajo en exterior	18	81.8	4	18.2	8	80	2	20	6	85.7	1	14.3
Trabajo mixto	467	98.3	8	1.7	170	99.4	1	0.6	152	97.4	4	2.6
Espirometría FEV1	< 80		> 80		< 80		> 80		< 80		> 80	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Trabajo en interior	50	14.9	309	85.1	23	16.7	115	83.3	11	8.4	120	91.6
Trabajo en exterior	6	27.3	16	72.7	0	0	10	100	3	42.9	4	57.1
Trabajo mixto	61	12.8	414	87.2	20	11.7	151	88.3	24	15.4	132	84.6
Espirometría FVC	< 80		> 80		< 80		> 80		< 80		> 80	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Trabajo en interior	40	11	323	89	12	8.7	126	91.3	12	9.2	119	90.8
Trabajo en exterior	4	18.2	18	81.8	0	0	10	100	1	14.3	6	85.7
Trabajo mixto	85	17.9	390	82.1	28	16.4	143	83.6	30	19.2	126	80.8

Cuadro 5. Valoración de la función respiratoria-prueba CAT y relación con variables laborales estratificadas por consumo de tabaco

Variable	Categorización y estadístico																
	Impacto bajo				Impacto medio-alto				Impacto bajo		Impacto medio-alto		Impacto bajo		Impacto medio-alto		
Datos globales		N		%		N		%		Impacto bajo		Impacto medio-alto		N		%	
		838		97.4		22		2.6									
Exposición laboral a riesgos en puesto previo	Datos globales		p		No fumadores		p		Exfumadores		p		Fumadores		p		
	Impacto bajo		Impacto medio-alto		Impacto bajo		Impacto medio-alto		Impacto bajo		Impacto medio-alto		Impacto bajo		Impacto medio-alto		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
	424	98.6	9	1.4	0.017	150	98.7	2	1.3	> 0.05	158	98.8	2	1.2	> 0.05	115	98.3
	212	95.5	10	4.5		69	95.8	1	4.1		70	97.2	2	2.8		73	93.6
	424	98.6	9	1.4	0.017	150	98.7	2	1.3	> 0.05	158	98.8	2	1.2	> 0.05	115	98.3
	212	95.5	10	4.5		69	95.8	1	4.1		70	97.2	2	2.8		73	93.6
	424	98.6	9	1.4	0.017	150	98.7	2	1.3	> 0.05	158	98.8	2	1.2	> 0.05	115	98.3
	212	95.5	10	4.5		69	95.8	1	4.1		70	97.2	2	2.8		73	93.6
	424	98.6	9	1.4	0.017	150	98.7	2	1.3	> 0.05	158	98.8	2	1.2	> 0.05	115	98.3
Exposición laboral en puesto actual	N		%		N		%		N		%		N		%		
	321	99.1	3	0.9	0.024	117	98.3	2	1.7	> 0.05	127	99.2	1	0.8	> 0.05	77	100
	517	96.5	19	3.5		195	97.5	5	2.5		161	97	5	3		160	94.7
	321	99.1	3	0.9	0.024	117	98.3	2	1.7	> 0.05	127	99.2	1	0.8	> 0.05	77	100
Ubicación del puesto actual	N		%		N		%		N		%		N		%		
	352	97	11	3	0.000	132	95.7	6	4.3	> 0.05	129	96.5	2	1.5	> 0.05	91	96.8
	18	81.8	4	18.2		10	100	0	0		6	85.7	1	14.3		2	40
	468	98.5	7	1.5		170	99.4	1	0.6		153	98.1	3	1.9		144	98



las respuestas a los irritantes tienden a agruparse de acuerdo con los síntomas producidos (tos, dificultad para respirar o sibilancias) en lugar de los estímulos provocadores (humo, aire frío, sustancias químicas del hogar o humo del tráfico).²⁶ Las publicaciones más recientes establecen ya relaciones claras con exposiciones concretas y con sectores laborales determinados como entre los trabajadores del té que participan en los primeros procesos de fabricación de té y tienen mayor prevalencia de síntomas respiratorios y deterioro de la función pulmonar (en FEV1/FVC), lo que podría estar relacionado con la exposición al polvo del té, especialmente la fracción gruesa.²⁷ En estudios realizados en fábricas de muebles de caucho se han realizado trabajos evaluando los síntomas irritantes agudos y crónicos, midiendo la función pulmonar antes y después del turno y determinando la exposición al polvo inhalable con disminución del PEF y de FEV1/FVC.²⁸ En trabajadores de la industria de fabricación de madera también se observa asociación con disminución de la función pulmonar (FVC, FEV1/FVC) y los niveles de polvo.²⁹ Nuestros resultados relacionan la exposición a riesgos y sectores de riesgo con una alteración funcional respiratoria más temprana, dentro de los valores de normalidad que se dan en población trabajadora activa, siendo más sensibles a estos primeros cambios los niveles de PO₂ y la espirometría en los mismos parámetros de los trabajos previamente comentados FEV1/FVC, FEV1 y FVC. Los resultados del CAT no se muestran significativos excepto en la exposición actual o previa a riesgos (gases, humos, vapores, polvo, irritantes), en estos casos el tabaco es un factor añadido con peores resultados para fumadores. Este cuestionario parece más orientado a casos ya diagnosticados o más severos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y probablemente otros cuestionarios, como el Cuestionario para la Detección de EPOC (CODE), puedan ser de utilidad por su brevedad y precisión para identificar a las personas fumadoras que probablemente tengan EPOC.³⁰

Probablemente uno de los aspectos a los que más trabajos se han dedicado en las últimas décadas es al efecto de los factores medioambientales y de contaminación en la función respiratoria. Los resultados de nuestro trabajo muestran peores resultados funcionales en trabajadores de exterior o mixtos; estos resultados no son dependientes del consumo de tabaco.

En trabajos realizados en países en desarrollo con el uso de biomasa y combustibles sólidos de forma habitual se detecta un riesgo significativamente mayor de asma que las que viven en hogares que usan combustibles más limpios.³¹ Un tercio de la población mundial utiliza combustible sólido derivado de material vegetal (biomasa) o carbón, con combustión incompleta, contaminando el aire cuando el humo está mal ventilado. La contaminación del aire es la principal causa de muerte ambiental en todo el mundo y orienta hacia intervenciones dirigidas a estos grupos de alto riesgo que faciliten una energía limpia disponible para todas las personas con menor efecto en la salud.³²

Trabajos mucho más recientes informan de los efectos en la calidad de vida y años de vida perdidos y atribuidos a la contaminación ambiental por partículas con insistencia en la necesidad de intervenciones efectivas para mejorar la calidad del aire, así como también aumentar la conciencia pública para reducir la exposición de grupos de edad vulnerables a la contaminación medioambiental de riesgo.³³ Algunos países, como Irán, proponen reducir la carga de morbilidad por combustibles sólidos y su cocción, y reducir la creciente desigualdad a través de un plan especial que proporcione combustibles más limpios en las zonas más afectadas.³⁴ En países como China, aunque la contaminación doméstica por combustibles sólidos disminuyó notablemente entre 1990 y 2013, ha supuesto un alto número de muertes y pérdida de calidad de vida por enfermedades secundarias.³⁵ También en Corea las enfermedades respiratorias constituy-



yen la mayor parte de la carga de la enfermedad, la mayor parte de las cuales relacionadas con la contaminación del aire y orientan a actuar en el manejo de enfermedades y factores de riesgo ambiental y ocupacional.³⁶

En los países occidentales los datos de exposición para algunos contaminantes y entornos específicos siguen siendo insuficientes y los mecanismos subyacentes a los resultados negativos de salud no se dilucidan por completo. Compuestos como carbón negro, hidrocarburos aromáticos policíclicos y benceno, son algunos de los que más se relacionan con estrés respiratorio y oxidativo e inducen inflamación respiratoria; se recomienda detectar los efectos tempranos/leves de la contaminación del aire en la función respiratoria.³⁷

Nuestros resultados muestran que los factores de riesgo laboral por exposición, sectores de ocupación y ubicación del puesto de trabajo tienen una repercusión temprana en las primeras alteraciones de la función respiratoria, independientemente del consumo de tabaco que solo se muestra como factor asociado en algunos resultados de la prueba CAT, siendo la espirometría y la PO₂ parámetros de detección más sensibles y tempranos, si bien asumimos el sesgo de que solo una pequeña proporción de trabajadores tienen valores que se alejan de la normalidad, de la desigual distribución por sectores de riesgo y que la mayor parte de los trabajadores están incluidos en las clases sociales más bajas.

La prevención primaria y la detección temprana se convierten en aspectos claves en salud pública y en salud laboral, especialmente si se considera que la carga mundial de la enfermedad pulmonar es considerable, representa aproximadamente 7.5 millones de muertes al año y 14% de las muertes anuales en todo el mundo. Las principales enfermedades incluyen la enferme-

dad pulmonar obstructiva crónica, cáncer de pulmón, tuberculosis, infecciones respiratorias agudas, asma y fibrosis pulmonar intersticial. Los principales factores de riesgo incluyen el tabaquismo, la contaminación del aire en el interior y en el exterior y las exposiciones ocupacionales. Se necesitan políticas e intervenciones basadas en pruebas más efectivas para controlar el consumo de tabaco, abordar la contaminación atmosférica ambiental y doméstica, mejorar la prevención y el tratamiento de la tuberculosis, las infecciones respiratorias agudas con vacunas y medicamentos, y reducir la exposición a riesgos ambientales y ocupacionales.³⁸

En esta línea de trabajo se centra nuestro estudio que requiere una detección lo más temprana posible y la coordinación protocolizada con las especialidades implicadas para conseguir una mejor y más eficaz actuación preventiva y asistencial.

REFERENCIAS

1. Burney P, Jarvis D, Perez-Padilla R. The global burden of chronic respiratory disease in adults. *Int J Tuberc Lung Dis* 2015 Jan;19(1):10-20. doi: 10.5588/ijtld.14.0446.
2. Ferrante G, Baldissera S, Campostrini S. Epidemiology of chronic respiratory diseases and associated factors in the adult Italian population. *Eur J Public Health*. 2017 Dec 1;27(6):1110-6. doi: 10.1093/ejph/ckx109.
3. Bodini R, Santus P, Di Marco F, Aliberti S, Centanni S, Blasi F, et al. Epidemiology of clinical trials of medicines in respiratory diseases in Europe and Italy. *Respir Med* 2017 Apr;125:8-11. doi: 10.1016/j.rmed.2017.02.009.
4. Ley 42/2010, de 30 de diciembre, por la que se modifica la Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. Boletín Oficial del Estado núm. 318, de 31 de diciembre de 2010.
5. Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. Boletín Oficial del Estado núm. 309, de 27 de diciembre de 2005, p:42241-50.
6. Galán I, Simón L, Boldo E, Ortiz C, Fernández-Cuenca R, Linares C, et al. Changes in hospitalizations for chronic respiratory diseases after two successive smoking bans

- in Spain. *PLoS One.* 2017 May 24;12(5):e0177979. doi: 10.1371/journal.pone.0177979.
7. Ansari SM, Lama N, Blanc N, Bosilkovska M, Donelli A, Picavet P, et al. Evaluation of Biological and Functional Changes in Healthy Smokers Switching to the Tobacco Heating System 2.2 Versus Continued Tobacco Smoking: Protocol for a Randomized, Controlled, Multicenter Study. *JMIR Res Protoc.* 2018 Aug 24;7(8):e11294. doi: 10.2196/11294.
 8. Liu S, Zhou Y, Liu S, Zou W, Li X, Li C, et al. Clinical impact of the lower limit of normal of FEV1/FVC on detecting chronic obstructive pulmonary disease: A follow-up study based on cross-sectional data. *Respir Med.* 2018 Jun;139:27-33. doi: 10.1016/j.rmed.2018.04.011
 9. Naveiro-Rilo JC, García García S, Flores-Zurutuza L, Carazo Fernández L, Domínguez Fernández C, Palomo García JL. Utility of normality low limit of spirometry in diagnosed COPD patients. *Rev Calid Asist.* 2017 Sep-Oct;32(5):262-68.
 10. Hwang YI, Kim CH, Kang HR, Shin T, Park SM, Jang SH, et al. Comparison of the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease diagnosed by lower limit of normal and fixed ratio criteria. *J Korean Med Sci.* 2009 Aug;24(4):621-6. doi: 10.3346/jkms.2009.24.4.621
 11. Mohamed Hoesein FA, Zanen P, Lammers JW. Lower limit of normal or $FEV_1/FVC < 0.70$ in diagnosing COPD: an evidence-based review. *Respir Med.* 2011 Jun;105(6):907-15. doi: 10.1016/j.rmed.2011.01.008.
 12. Jubran A. Pulse oximetry. *Crit Care* 2015 Jul 16;19:272.
 13. Pretto JJ, Roebuck T, Beckert L, Hamilton G. Clinical use of pulse oximetry: official guidelines from the Thoracic Society of Australia and New Zealand. *Respirology* 2014 Jan;19(1):38-46. doi: 10.1111/resp.12204.
 14. Ardelean DL, Iulia L, Popescu R, Didilescu C, Dinescu S, Olteanu M, et al. Evaluation of COPD patients using CAT-COPD assessment test. *Pneumologia.* 2012 Oct-Dec;61(4):221-9.
 15. Domingo-Salvany A, Bacigalupe A, Carrasco JM, Espelt A, Ferrando J, Borrell C; del Grupo de Determinantes Sociales de Sociedad Española de Epidemiología. Proposals for social class classification based on the Spanish National Classification of Occupations 2011 using neo-Weberian and neo-Marxist approaches. *Gac Sanit* 2013 May-Jun;27(3):263-72. doi: 10.1016/j.gaceta.2012.12.009.
 16. COPD Assessment Test (CAT). Disponible en: http://www.catestonline.org/english/index_Spain.htm. [Consultado 23/08/2018]
 17. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. Guía de NIOSH sobre entrenamiento en espirometría. Disponible en: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-154c_sp/pdfs/2004-154c.pdf [consultado 23/08/2018].
 18. Noguero Casado MJ, Seco González A. Técnicas en AP: Pulsioximetría. Disponible en: <https://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsioximetria.pdf>. [consultado 23/08/2018].
 19. Soriano JB, Rojas-Rueda D, Alonso J, Antó JM, Cardona PJ, Fernández E, et al. La carga de morbilidad en España: resultados de la carga mundial de morbilidad 2016. *Med Clin (Barc)* 2018 Sep;151(5):171-90.
 20. Underner M, Peiffer G, Perriot J, Harika-Germaneau G, Jaafari N. Is reduction of tobacco consumption associated with reduced risk of cardiovascular and pulmonary mortality and morbidity? *Rev Pneumol Clin* 2018 Jun;74(3):188-95. <https://doi.org/10.1016/j.pneumo.2018.03.006>
 21. Melzer AC, Feemster LC, Crothers K, Carson SS, Gillespie SE, Henderson AG, et al. Respiratory and bronchitic symptoms predict intention to quit smoking among current smokers with, and at risk for, chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc.* 2016 Sep;13(9):1490-6. doi: 10.1513/AnnalsATS.201601-075OC.
 22. Fu SN, Yu WC, Wong CK, Lam MC. Prevalence of undiagnosed airflow obstruction among people with a history of smoking in a primary care setting. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2016 Sep 27;11:2391-99. DOI: 10.2147/COPD.S106306
 23. Korda RJ, Strazdins L, Broom DH, Lim LL. The health of the Australian workforce: 1998-2001. *Aust N Z J Public Health* 2002 Aug;26(4):325-31. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-842X.2002.tb00179.x>
 24. Schreuder KJ, Roelen CA, Koopmans PC, Groothoff JW. Job demands and health complaints in white and blue collar workers. *Work* 2008;31(4):425-32.
 25. Cullen KJ, Elder J, Adams AR, Stenhouse NS. Additional factors in chronic bronchitis. *Br Med J.* 1970 Feb 14;1(5693):394-5. DOI: 10.1136/bmj.1.5693.394
 26. Dow L, Coggon D, Osmond C, Holgate ST. A population survey of respiratory symptoms in the elderly. *Eur Respir J* 1991 Mar;4(3):267-72.
 27. Shieh TS, Chung JJ, Wang CJ, Tsai PJ, Kuo YC, Guo HR. Pulmonary function, respiratory symptoms, and dust exposures among workers engaged in early manufacturing processes of tea: a cohort study. *BMC Public Health* 2012 Feb 13;12:121. doi: 10.1186/1471-2458-12-121.
 28. Sriproed S, Osiri P, Sujirarat D, Chantanakul S, Harncharoen K, Ong-artborirak P, et al. Respiratory effects among rubberwood furniture factory workers in Thailand. *Arch Environ Occup Health* 2013;68(2):87-94. doi: 10.1080/19338244.2011.646361.
 29. Thetkathuek A, Yingratanasuk T, Demers PA, Thepaksorn P, Saowakhontha S, Keifer. Rubberwood dust and lung function among Thai furniture factory workers. *Int J Occup Environ Health* 2010 Jan-Mar;16(1):69-74. DOI: 10.1179/107735210800546281
 30. Bergna MA, García GR, Alchapar R, Altieri H, Casas JC, Larrateguy L, et al. Development of a simple binary response questionnaire to identify airflow obstruction in a smoking population in Argentina. *Eur Respir Rev* 2015 Jun;24(136):320-6. doi: 10.1183/16000617.00005214.
 31. Agrawal S. Effect of indoor air pollution from biomass and solid fuel combustion on prevalence of



- self-reported asthma among adult men and women in India: findings from a nationwide large-scale cross-sectional survey. *J Asthma.* 2012 May;49(4):355-65. doi: 10.3109/02770903.2012.663030.
32. Gordon SB, Bruce NG, Grigg J, Hibberd PL, Kurmi OP, Lam KB, et al. Respiratory risks from household air pollution in low and middle income countries. *Lancet Respir Med* 2014 Oct;2(10):823-60. doi: 10.1016/S2213-2600(14)70168-7.
33. Poursafa P, Kelishadi R, Ghasemian A, Sharifi F, Djalalinia S, Khajavi A, et al. Trends in health burden of ambient particulate matter pollution in Iran, 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease study 2010. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2015 Dec;22(23):18645-53. doi: 10.1007/s11356-015-5545-9.
34. Abtahi M, Koolivand A, Dobaradaran S, Yaghmaeian K, Mohseni-Bandpei A, Khaloo SS, et al. National and sub-national age-sex specific and cause-specific mortality and disability-adjusted life years (DALYs) attributable to household air pollution from solid cookfuel use (HAP) in Iran, 1990-2013. *Environ Res* 2017 Jul;156:87-96. doi: 10.1016/j.envres.2017.03.026.
35. Yin P, Cai Y, Liu JM, Liu YN, Qi JL, Wang LJ, et al. Disease burden attributable to household air pollution in 1990 and 2013 in China. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 2017 Jan 6;51(1):53-7. doi: 10.3760/cma.j.is-sn.0253-9624.2017.01.011.
36. Yoon SJ, Kim HS, Ha J, Kim EJ. Measuring the environmental burden of disease in South Korea: A population-based study. *Int J Environ Res Public Health.* 2015 Jul 13;12(7):7938-48. doi: 10.3390/ijerph120707938
37. Guilbert A, De Cremer K, Heene B, Demoury C, Aerts R, Declerck P, et al. Personal exposure to traffic-related air pollutants and relationships with respiratory symptoms and oxidative stress: A pilot cross-sectional study among urban green space workers. *Sci Total Environ.* 2018 Aug 27;649:620-8. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.338.
38. Glass RI, Rosenthal JP. International Approach to Environmental and Lung Health. A Perspective from the Fogarty International Center. *Ann Am Thorac Soc* 2018 Apr;15(Supplement_2):S109-13. doi: 10.1513/AnnalsATS.201708-685MG.

AVISO PARA LOS AUTORES

Medicina Interna de México tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems* (OJS) que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.