

# Análisis de la Incidencia de Patologías Respiratorias por Exposición al Polvo de Madera en Los Carpinteros del Quindío (Colombia)

## ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF RESPIRATORY PATHOLOGIES CAUSED BY EXPOSURE TO WOOD DUST IN CARPENTERS OF QUINDÍO (COLOMBIA)

Milena E. Gómez-Yepes<sup>1</sup>, Lázaro V. Cremades<sup>2</sup>

1. PhD de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). España. Químico Especialista en Salud Ocupacional, Gerencia y Control de Riesgos, Profesora de la Universidad del Quindío. Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Salud Ocupacional (Coordinadora de la Línea de Investigación de Riesgos Químicos) Colombia

2. PhD en Química de la Universidad de las Islas Baleares y PhD en Ingeniería Química del Institut National Polytechnique de Toulouse, Francia. Profesor del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

### RESUMEN

Es bien conocido por la comunidad científica internacional que la exposición al polvo de madera, dependiendo del tipo de madera utilizada en la fabricación del mueble, acarrea diferentes problemas a la salud del carpintero. Las maderas blandas (coníferas) son irritantes, alergénicas, y con el tiempo pueden llegar a generar asma ocupacional y EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica). El polvo de madera dura (no-coníferas) ha sido asociado con varios tipos de cáncer, incluyendo el de la cavidad nasal, pulmón y tracto gastrointestinal, y la enfermedad de Hodgkin. Las fibras alargadas acompañadas de poros corresponden a las fibras de coníferas. La mayoría de las fibras de no-coníferas son de paredes gruesas y cortas. Se sospecha que las características morfológicas de las fibras de las coníferas hacen que éstas sean más agresivas en la deposición de los tejidos blandos de la nariz y los pulmones que las fibras de no-coníferas, aunque los efectos de estas últimas sean más letales. Sin embargo, la aparición del cáncer nasal y pulmón es más tardía que los problemas respiratorios e irritaciones provocadas por las coníferas. Un estudio de morbi-mortalidad laboral de los carpinteros de 10 empresas del Quindío (Colombia) concluyó que el riesgo relativo era del 81%, lo que nos confirma que la exposición continua al polvo de madera incide en la aparición de problemas o enfermedades respiratorias y por ende al absentismo laboral.

(Gómez-Yepes M, Cremades L, 2010. Análisis de la Incidencia de Patologías Respiratorias por Exposición al Polvo de Madera en los Carpinteros del Quindío (Colombia). *Cienc Trab.* Oct-Dic; 12 [38]: 433-439).

Descriptores: ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS, ASMA, ENFERMEDADES PROFESIONALES, MADERA/EFFECTOS ADVERSOS, INDUSTRIA DE LA MADERA, TRABAJADORES, POLVO, EXPOSICIÓN PROFESIONAL, RIESGO RELATIVO, MORBILIDAD, MORTALIDAD, COLOMBIA.

### ABSTRACT

It is well known by the international scientific community that exposure to wood dust, depending on the type of wood used in furniture manufacturing, affects the carpenter's health in different ways. Softwoods (coniferous) are irritant, allergenic, and can eventually result in occupational asthma and COPD (Chronic obstructive pulmonary disease). Hardwood dust (non-coniferous) has been associated with several types of cancer, including the nasal cavity, lung and gastrointestinal tract, and Hodgkin's disease. Long and porous fibers are typical from conifers. Most non-coniferous fibers are short and thick-walled. It is suspected that the morphological characteristics of the fibers of conifers make them more aggressive in the deposition in the soft tissues of nose and lungs than non-coniferous fibers, although the effects of the latter are more lethal. However, the onset of nasal and lung cancer takes longer than respiratory problems and irritation caused by conifers. A study of morbidity and mortality of the carpenters working in 10 companies at Quindío (Colombia) concluded that the relative risk was 81%, which confirms that continuous exposure to wood dust influences the onset of problems or respiratory diseases and hence absenteeism in the workplace.

Descriptors: OBSTRUCTIVE, LUNG DISEASES; ASTHMA; OCCUPATIONAL DISEASES; WOOD/ADVERSE EFFECTS; LUMBER INDUSTRY; WORKERS; DUST; OCCUPATIONAL EXPOSURE; RELATIVE RISK (PUBLIC HEALTH); MORBIDITY, MORTALITY; COLOMBIA.

### Correspondencia / Correspondence

Milena E. Gómez-Yepes

Universidad del Quindío. Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Salud Ocupacional, Colombia

Calle 12N Cra. 15, Universidad del Quindío, Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Salud Ocupacional, Colombia

Tel.: (57 67) 460188 / Fax: (57 67) 460100

e-mail: milenagomez@uniquindio.edu.co

Recibido: 17 de septiembre de 2010 / 29 de noviembre de 2010

### INTRODUCCIÓN

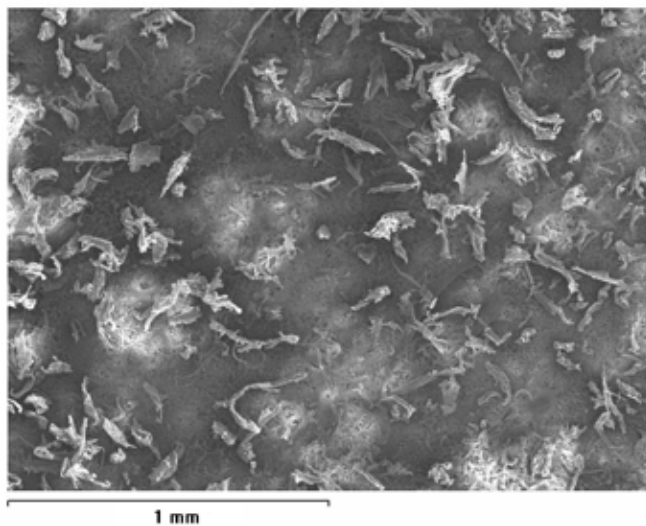
El material particulado del polvo de madera es una mezcla compleja de celulosa, fundamentalmente poliosas y lignina. Las maderas utilizadas en la fabricación del mueble pueden ser duras (no-coníferas) y blandas (coníferas). Durante el proceso y manejo de la madera, paneles contrachapados y aglomerados se genera polvo de serrín, que contiene partículas minúsculas conocidas también con el nombre de virutas (la viruta es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que es

extraído mediante cepillo, lijadora u otras herramientas al realizar trabajos sobre madera o metales en forma de dispersión). Las máquinas emiten partículas, cuyos tamaños varían, de acuerdo a la herramienta utilizada desde partículas mayores de 100  $\mu\text{m}$  hasta partículas > 5  $\mu\text{m}$  y partículas por debajo de 10  $\mu\text{m}$ , con una velocidad de decenas de metros por segundo. Las partículas de madera muestreadas con diámetros aerodinámicos entre 10-100  $\mu\text{m}$  ha sido la mayor preocupación en el estudio de enfermedades de tracto respiratorio superior, causante del cáncer nasal o enfermedades asociadas a la exposición del polvo de madera dura<sup>2</sup>.

Una vista por microscopio óptico a una escala de 1 mm, permite apreciar una gran variedad de partículas irregulares en la muestra: fibras largas y cortas, fibras con desgarros en gajos o individuales. En las Figuras 1 y 2 se pueden apreciar fibras largas e irregulares, encintadas y con desgarrado, lo que es característico de las coníferas. Además, se observan fibras cortas, planas y compactas, lo que es característico de las fibras no-coníferas.

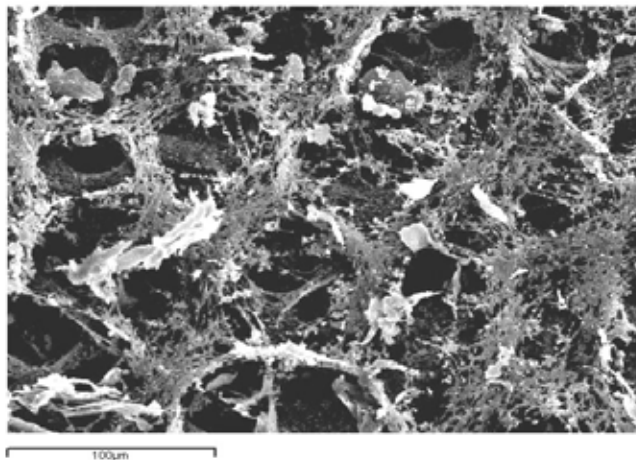
**Figura 1.**

Microfotografías de las partículas de polvo de madera obtenida por el microscopio óptico a una escala de 1 mm.



**Figura 2.**

Microfotografía de partículas del polvo de madera obtenida por el microscopio electrónico a una escala de 100  $\mu\text{m}$ .



**Enfermedades y/o problemas respiratorios: Cáncer ocupacional.** El polvo de madera ha sido asociado con varios tipos de cáncer incluyendo el de la cavidad nasal, pulmón y tracto gastrointestinal, y la enfermedad de Hodgkin. De todas estas enfermedades, la evidencia epidemiológica más grave es el cáncer de la cavidad nasal. En 1964, la Internacional Agency for Research on Cancer (IARC) declaró que el polvo de madera dura es cancerígeno<sup>3</sup>, y en 1995 la IARC nuevamente ratificó al polvo de madera como cancerígeno humano e informó sobre el incremento del cáncer nasal, sinonasal y de pulmón en trabajadores expuestos al polvo de madera de los EE.UU.<sup>4</sup>. Un estudio de casos y controles en EE.UU. del Instituto Nacional del Cáncer, informó que la exposición ocupacional al formaldehído (pero no del polvo de madera) aumenta el riesgo de cáncer nasofaríngeo que, sumado a la exposición al polvo de madera dura y de hábitos no saludables como el consumo del tabaco, contribuyen a la aparición del cáncer más rápidamente<sup>5</sup>. El lapso del tiempo entre la primera exposición ocupacional del polvo de madera y del desarrollo del adenocarcinoma nasal es de 40 años (en un rango de 7-70 años) y el VLP no debe superar los 5  $\text{mg}/\text{m}^3$ <sup>6</sup>. El potencial carcinogénico del polvo de madera es biológicamente plausible debido a sus componentes que entran en el pulmón. Las causas específicas de los agentes no han sido definidas; sin embargo, sí se pueden determinar los componentes de los aditivos químicos usados durante el proceso industrial de la madera y se puede determinar físicamente las partículas del polvo de madera<sup>4</sup>.

**EPOC, asma ocupacional, bronquitis crónica:** La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) constituye una de las causas más importantes de mortalidad en los países desarrollados<sup>7</sup> y actualmente ocupa el cuarto lugar a nivel mundial como causa de muerte, y se estima que podría llegar a ocupar el tercer lugar para el 2020<sup>8</sup>. La EPOC se define como una "enfermedad caracterizada por limitación al flujo aéreo, la cual no es totalmente reversible y es usualmente progresiva".

Debido al tamaño de las partículas generadas por las operaciones de las industrias madereras, la nariz es el destino natural de los efectos de la exposición al polvo de madera. Se han documentado diversos efectos como rinitis, sinusitis, obstrucción nasal, hipersecreción nasal y eliminación mucociliar deficiente. La exposición al polvo de madera se ha relacionado también con efectos para el tracto respiratorio inferior como el asma, la bronquitis crónica y la obstrucción respiratoria crónica.

La exposición a los productos químicos utilizados como adhesivos en la industria maderera puede tener asimismo efectos en el sistema respiratorio. El formaldehído es un irritante y puede provocar inflamación de nariz y garganta. Se han observado efectos agudos en los pulmones y se sospechan efectos crónicos. También se ha documentado que esta exposición provoca asma y bronquitis crónica<sup>8</sup>.

En Colombia, según el Ministerio de la Protección Social, para el periodo 2004-2005 se reconocieron como enfermedad profesional 34 casos de asma. Para calcular la fracción atribuible poblacional caso por caso, se emplea el siguiente método: en el numerador se incluyen aquellos casos que cumplen con la definición de asma ocupacional, y en el denominador se consideran todos los casos de asma diagnosticados en el periodo. Se reportaron a dicha entidad como enfermedad profesional un total de 3.170 casos (todas las causas), lo cual indicaría que por cada 100 casos de enfermedad profesional reconocida en el Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP), 1 caso sería de asma

ocupacional<sup>9</sup>. El asma ocupacional (AO) está contemplada en el listado de enfermedades profesionales en el Decreto 1832 de 1994. En lo relacionado con la calificación de la pérdida de capacidad laboral por alguna de estas patologías, se cuenta con el Manual Único de Calificación de Invalidez (Decreto 917 de 1999)<sup>9</sup>. En la Tabla 1, se presenta un resumen de sustancias que producen asma, considerando su origen vegetal.

**Tabla 1.**  
Causas vegetales de asma ocupacional en Colombia<sup>9</sup>.

Vegetal	Industria/Ocupación
Harina	Panaderos y molineros
Granos	Granjeros, trabajadores de distribución
Polvo de madera	Carpinteros y aserraderos
Granos de café	Trabajadores de procesamiento y distribución
Semilla de soja	Trabajadores de procesamiento y distribución
Hojas de té	Trabajadores de procesamiento y distribución
Tragacanto	Elaboración de fármacos
Goma de acacia	Elaboración de fármacos
Látex	Producción y uso
Antígenos y esporas de hongos	Granjeros y biotecnología
Enzimas bacterianas	Preparación de alimentos, manufactura de polvo para lavar

Dentro de las causas vegetales más frecuentes generadoras de asma ocupacional se encuentran las harinas, los granos y el polvo de madera. Los trabajadores expuestos a granos en la recolección, almacenamiento y transporte, y los expuestos a harina en panaderías tienen un alto riesgo de sensibilización<sup>9</sup>. Desde el punto de vista del conocimiento, la realización de esta investigación permitirá conocer la morbi-mortalidad de los carpinteros por exposición al polvo de madera, con la que se tendrá un mayor sustento a la hora de tomar medidas de promoción y prevención de la salud ocupacional con el propósito de mejorar sustancialmente las condiciones de vida que más se adapten a la realidad socioeconómica de la región<sup>10</sup>.

## MÉTODO

Recolección de la información de morbi-mortalidad laboral: Se continuó con las mismas empresas que comenzaron con la Línea de Investigación de Riesgos Químicos en el 2006<sup>11</sup>. Las empresas fueron contactadas por medio de cartas de invitación a la investigación por parte de los investigadores de la universidad, y se programó por vía telefónica las visitas empresariales con guías estructuradas y diarios de campo; luego se entrevistó a los responsables de la seguridad industrial y salud ocupacional de las empresas explicándoles detalladamente el propósito de la investigación, y respetando la confiabilidad de la información suministrada. Los datos obtenidos para el análisis de morbi-mortalidad laboral de los carpinteros se tomaron de aquellos que cotizan al Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP). Se desconoce el número de trabajadores de la madera de la economía informal que no cotizan al SGRP y la morbi-mortalidad por la exposición del polvo de madera de esta población está implícitamente incluida en los datos de morbi-mortalidad de la población general (PG).

Los indicadores de morbimortalidad laboral utilizados en esta

investigación, han sido tomados de la Norma Técnica Colombiana (NTC) 370112:

- Proporción de prevalencia general de enfermedad profesional (PPGEP)
- Proporción de prevalencia específica de enfermedad profesional (PPEEP)
- Tasa de incidencia global de enfermedad o problema respiratorio (TIGEP)
- Tasa de prevalencia global de enfermedad o problema respiratorio (TPGEP)
- Índice de frecuencia de absentismo (IFA)
- Índice de severidad del absentismo (ISA)
- Porcentaje de tiempo perdido (%TP)
- Prevalencia de período (PPEPR)

El absentismo de las enfermedades comunes se clasificó de acuerdo a los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10. La Jornada laboral permitida para las fábricas de madera es de 48 horas a la semana (51 semanas laborales al año); por lo tanto, el número total de horas-hombre trabajadas es de 2.448 horas al año. Además, se utilizaron los indicadores de la Organización Mundial de la Salud, OMS, que a continuación son explicados:

**Datos para el análisis de morbi-mortalidad:** El estudio epidemiológico de una enfermedad relacionada con el trabajo es predominantemente no experimental y sujeto a dificultades inherentes, especialmente cuando en una asociación observada entre dos fenómenos proporciona pruebas a favor o en contra de la casualidad<sup>13</sup>. El análisis de los datos consiste en calcular la incidencia de la variable resultado (enfermedad y muerte) y compararla entre los sujetos expuestos y los no expuestos al potencial factor de riesgo. Cuando la mayoría de los sujetos ha sido seguida aproximadamente durante el mismo tiempo, la medida más adecuada de incidencia es la llamada incidencia acumulada (riesgo). Si no es así, debe calcularse la tasa. La información sobre la exposición y la enfermedad suele presentarse para su análisis en forma de tablas de contingencia, tal como se aprecia en la Fig. 3<sup>14</sup>.

**Figura 3.**

Análisis de un estudio de cohortes mediante tablas de contingencia. A) Tabla para un estudio con incidencias acumuladas. B) Tabla para un estudio con densidades de incidencia. I. Incidencia; e, expuestos; o, no expuestos; PA personas-años de seguimiento<sup>14</sup>.

		Enfermedad		Total	
		Sí	No		
Exposición	Sí	a	b	a+b	Ie=a/a+b
	No	c	d	c+d	Io=c/c+d
A Total		a+b	b+d	a+b+c+d	I total= a+c/a+b+c+d
		Enfermedad		Total	
		Sí	No		
Exposición	Sí	a	-	a	Ie=a/PAe
	No	c	-	c	Io=c/PAo
B Total		a-c	-	PAe+PAo	I total= a+c/PAe +PAo

Es imprescindible que en todo estudio de las enfermedades respiratorias relacionadas con el trabajo se tenga en cuenta el consumo de tabaco en la población estudiada. Se debe señalar que el consumo pasivo de tabaco puede también producir o agravar las enfermedades respiratorias crónicas no específicas. Por medio de cuestionarios debe obtenerse información detallada sobre los hábitos de fumar actuales y pasados. Tal vez sea más



eficaz y menos costoso concentrarse en los grandes fumadores y en los no fumadores. Excluyendo a los fumadores moderados y a los ex-fumadores. Con frecuencia la información más importante se obtiene mediante comparaciones entre grandes fumadores expuestos y no expuestos, debido a que la exposición laboral bajo estudio y el tabaco pueden actuar en forma sinérgica. En otros casos, sin embargo, el efecto del tabaco sobre una determinada variable (por ejemplo, el volumen de cierre) quizás sea tan abrumador que impida determinar el factor etiológico más débil correspondiente al trabajo, en cuyo caso las comparaciones entre no fumadores proporcionaría la mejor información<sup>13</sup>.

Las diferencias absolutas o relativas (razones) de las incidencias de la enfermedad en los dos grupos de comparación constituyen medidas de la asociación entre la exposición al factor de riesgo y la enfermedad, si se considera que la relación es causal, constituyen medidas del efecto de la misma forma y tienen el mismo significado para la incidencia acumulada y para la densidad de incidencia (ver Tabla 2).

**Tabla 2.** Medidas de asociación en estudios de cohortes<sup>14</sup>.

Medida	Significado	Cálculo
Riesgo relativo (RR)	Cuántas veces más frecuente la incidencia de la enfermedad en los expuestos que en los no expuestos al factor de riesgo.	$RR = I_e/I_o$
Riesgo atribuible (RA) (diferencia de riesgos)	Incidencia de la enfermedad que es atribuible a la exposición al factor de riesgo.	$RA = I_e - I_o$
Proporción de riesgo atribuible (RA%)	Proporción de la enfermedad que es atribuible a la exposición al factor de riesgo.	$RA\% = (I_e - I_o) / I_e \times 100$
Índice de intervención (II)	Número de sujetos en los que hay que impedir la exposición para evitar una enfermedad.	$II = 1/RA$
Riesgo atribuible poblacional (RAP)	Incidencia de la enfermedad que es atribuible a la exposición al factor de riesgo en la población.	$RAP = I_t - I_o = RA \times P_e$
Proporción de riesgo atribuible poblacional (RAP%)	Proporción de la enfermedad que es atribuible a la exposición al factor de riesgo en la población.	$RAP\% = (I_t - I_o) / I_t \times 100$
Fracción preventiva (FP)	Representa la proporción de la incidencia de enfermedad evitada entre los expuestos por la acción del factor protector, donde lo es la incidencia en los no expuestos, la incidencia en los expuestos al factor de riesgo.	$FP = (I_o - I_e) / I_o \times 100 = (1 - RR) \times 100$

**Datos estadísticos de la población colombiana:** El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) es la entidad responsable de la planificación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales en Colombia. Suministró la información de la población total del país, del departamento del Quindío y del municipio de Armenia<sup>15</sup>, como puede apreciarse en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Total de la población en Colombia, el departamento del Quindío y del municipio de Armenia<sup>15</sup>.

Población (PG)	Total (Nº habitantes)	%
Colombia 2006 (PGC)	44.450.260	100
Quindío 2006 (PGQ)	612.719	1,37
Armenia 2006 (PGA)	321.378	0,72

**Nota:** PG población general.

La afiliación de las empresas y los trabajadores a las Administradoras de Riesgos Profesionales (ARPs) desde 1995 hasta el 2004 ha venido aumentando en forma dinámica, con algunos estancamientos entre 1998 y el 2000. Para noviembre de 2004, se registraron 4.836.939 trabajadores afiliados, lo que significa un incremento total de 7,6% durante este decenio<sup>16</sup>. En la Tabla 4 se observa el número total de trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Profesionales, llamado Régimen Contributivo, que es la cotización de los trabajadores al Sistema General de Seguridad Social en Colombia (SGSS) en Salud (SGSSS), Pensión (SGSSP) y Riesgos Profesionales (SGSSRP).

**Tabla 4.** Total de trabajadores afiliados al Régimen Contributivo de Colombia<sup>16</sup>.

Trabajadores	Total de trabajadores afiliados	% Nacional
Colombia 2006 (TTC)	6.146.709	14,50
Quindío 2006 (TTQ)	174.984	0,41
Armenia 2006 (TTA)	135.690	0,32
Trabajadores de la madera (TTm)	6.018	0,09
Trabajadores de 10 empresas de la madera	615	0,010

**Nota:** TT: Total trabajadores C: Colombia; Q: Quindío; A: Armenia.

En cuanto a la cobertura de la Población Económicamente Activa (PEA), la dinámica es diferente, pues el SGSSRP ha cubierto aproximadamente el 21,3% en el decenio y un promedio de cerca de 24,9% de la población ocupada.

La población económicamente activa (PEA) comprende a todas las personas en edad para trabajar que trabajan o están buscando empleo. Las personas en edad para trabajar: Son las comprendidas entre los 12 y 64 años en zonas urbanas y entre los 10 a 64 años en zonas rurales<sup>15</sup>. En Colombia tienen una PEA de 35.591.323 personas.

El departamento del Quindío, en 2006, tenía una población de 612.719 personas, de las cuales un PEA del 90,6% y sólo un 28,6% estaban afiliados al SGRP. En el municipio de Armenia, la población es de 321.378, la PEA es del 90,5% y sólo un 46,6% de los trabajadores estaban afiliados al SGRP<sup>16,17</sup>.

**Relación dosis-respuesta:** El número de individuos que presentan un efecto determinado (relación dosis-respuesta). En este caso los carpinteros expuestos al polvo de madera.

## RESULTADOS

**Datos de morbi-mortalidad laboral general:** El Ministerio de Protección Social de Colombia reconoció 42 casos de eventos ocupacionales del sector maderero. De estos 42 eventos, 28 eran por accidente de trabajo y 14 por enfermedad profesional. De los eventos por enfermedad profesional, sólo 3 casos fueron por enfermedad respiratoria (EPOC, asma mixta y hallazgos anormales en órganos respiratorios torácicos). En el departamento del Quindío no se han reconocido enfermedades profesionales del sistema respiratorio a trabajadores de la madera. Sin embargo, en el 2006, el ISSQ informó que la morbilidad de los quindianos era de 212.731 casos consultados por medicina general, de los cuales 25.535 casos eran por infecciones agudas de las vías respiratorias. En cuanto a la morbilidad por egreso hospitalario, de los 3.956 casos, 2.195 casos eran de neumonía, bronquitis, enfisema

y otras EPOC. Con respecto a la mortalidad, de los 3.063 casos reportados, 410 eran casos de enfermedades y problemas respiratorios.

### Limitaciones del estudio

El estudio de morbi-mortalidad tiene validez sólo para el grupo estudiado, puesto que el muestreo es no probabilístico y no se contó con un universo numeroso de trabajadores del sector (6.018 trabajadores del sector). En el 2008 se volvieron a visitar a las 10 empresas de la madera que iniciamos con la investigación en el 2006<sup>11</sup>. Se encontró que: el 30% cerró la empresa, el 30% no aceptó participar en la segunda parte de la investigación, y un 40% permitió recolectar la información requerida para el análisis de morbi-mortalidad laboral de los trabajadores.

En la Tabla 5 se puede apreciar el número de datos suministrado por las empresas. El programa de Salud Ocupacional de la Universidad del Quindío (Colombia) conserva las encuestas originales y para este análisis de esta investigación fue entregado en archivo Excel<sup>18</sup>.

**Tabla 5.** Descripción de las 10 empresas visitadas y relación de trabajadores con absentismo laboral en el año 2008<sup>11-18</sup>.

Empresa	Característica de producción	Nº total de trabajadores	Trabajadores encuestados	Casos de absentismo laboral
1	Ebanistería	136	34	405
2	Ebanistería	100	38	NP
3	Carpintería	2	2	3
4	Carpintería	3	1	4
5	Carpintería	11	9	0
6	Ebanistería	35	24	NP
7	Carpintería	160	20	148
8	Carpintería	6	3	0
9	Ebanistería	12	9	0
10	Ebanistería	150	37	NP

NP: no permitieron el suministro de la información.

En la Tabla 6 se aprecian los 560 eventos ocupacionales de absentismo laboral reportados por las empresas en estudio: El RR PGQ es de un 0,043; el RR TTm 0,28; el RA PG y TTm es de un 0,0178, RA% de un 81; el RA% TTm dio un 64,28%; el II de 6; un 72% FPTT.

Los resultados de las historias clínicas ocupacionales arrojaron resultados de los hábitos de los trabajadores encuestados: el 20% de los examinados prefiere fumar y el 45% ingerir licor<sup>11</sup>.

**Tabla 6.** Número total de eventos ocupacionales obtenidos de los datos de las empresas visitadas en el período de 2008<sup>18</sup>.

Eventos ocupacionales	Hombres		Mujeres	
	Nº casos	Nº días perdidos	Nº casos	Nº días perdidos
Accidente de trabajo	33	375	9	19
Enfermedades profesionales	0	0	0	0
Enfermedades comunes	113	323	76	279
<b>Enfermedades y problemas respiratorios (lijado, cepillado, inmunizado, pinturas)</b>	<b>101</b>	<b>206</b>	<b>37</b>	<b>50</b>
(Administración y otras áreas)	44	75	31	35
Permisos personales	57	6	15	15
Eventos no especificados (NE)	83	87	53	54
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>1132</b>	<b>192</b>	<b>440</b>

Durante el último año, el Instituto Seccional del Quindío (ISSQ), DANE y el Ministerio de Protección Social no registraron enfermedades profesionales en el departamento del Quindío, ni en el municipio de Armenia<sup>15-17</sup>.

### Indicadores de gestión de eventos ocupacionales de los trabajadores del sector maderero

En el período analizado del año 2008, no se registraron enfermedades profesionales.

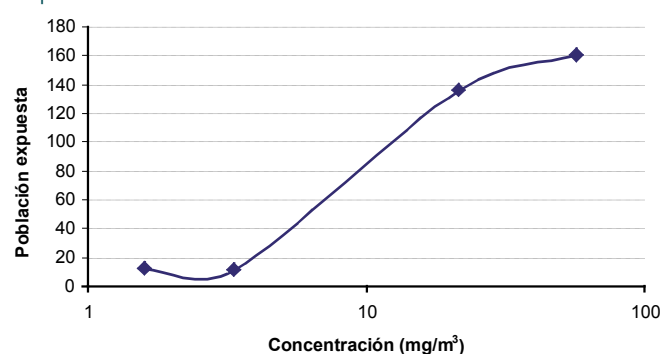
La tasa de incidencia global de enfermedad o problema respiratorio fue de 166 casos y la tasa de prevalencia global de enfermedad o problema respiratorio fue de 248 casos por cada 1.000 trabajadores.

Los eventos de absentismo por causa de enfermedad o problema respiratorio por cada 240 000 HHT, dio como resultado que IFA = 89,27; IFAEPR= ISA = 254; ISAEPR= 44; %TP= 259,02%; PP= 910,56.

Durante el período analizado de 2008, no se registraron datos de mortalidad laboral relacionada con problemas respiratorios de los carpinteros.

Función Dosis-Respuesta (RDR): Como se aprecia en la Figura 4, a mayor concentración del polvo de madera mayor es el número de trabajadores expuestos o afectados.

**Figura 4.** Relación dosis-respuesta de la exposición al polvo de madera de los carpinteros.



## DISCUSIÓN

**Morbi-mortalidad laboral:** No todas las empresas dieron la información completa de la edad y tiempo en el oficio del trabajador, por lo que se optó por variables comunes como: sexo (femenino, masculino), días perdidos y área de trabajo.

**Hábitos reportados:** En el primero de los hábitos influye el hecho de entenderse el efecto negativo que para la salud representa el consumo de cigarrillo, mientras que el consumo de licor está arraigado como un hecho social, y su efecto nocivo para la salud no es comprendido tan fácilmente como el del tabaco.

El RA% dio un 81%, lo que significa que los problemas o enfermedades respiratorias pueden ser atribuidos a la exposición al polvo de madera. Un 19% de los casos de problemas o enfermedades respiratorias en este grupo habrían ocurrido por otra causa. El RA% TTm dio un 64,3%, lo que significa que los problemas o enfermedades respiratorias de los trabajadores de la madera pueden ser atribuidos a la exposición al polvo de madera, mientras que un 35,7% de los casos de enfermedades o problemas respiratorias pueden deberse a otras causas.

El II de 6 requiere retirar 6 trabajadores expuestos al polvo de madera para evitar un problema o enfermedad respiratoria. Y la FP es de un 72% de los trabajadores que pueden evitar los problemas o enfermedades respiratorias por la acción de un protector.

Para determinar el impacto económico y social de estos indicadores de absentismo, se debe realizar otro tipo de estudios macroeconómicos, que en esta investigación no se aplican. Sin embargo, al ver los resultados de %TP y PP se aprecia un elevado indicador de absentismo laboral, por lo que podemos asumir que la exposición al polvo de madera influye notablemente en las causas del absentismo.

## CONCLUSIONES

Se concluye que la ausencia de fuentes fiables, directas o indirectas, de morbilidad y mortalidad por enfermedades laborales en el Quindío impide la utilización de indicadores específicos para la población trabajadora del sector maderero. Por ejemplo, se desconoce la prevalencia de exposición a riesgos laborales en el Quindío, lo que imposibilita el cálculo de los correspondientes factores etiológicos para nuestra población. Sin embargo, en este estudio se considera que las diferentes aproximaciones utilizadas anteriormente son suficientemente válidas por varias razones, e incluso se puede considerar que, en general, los resultados obtenidos en este estudio son importantes.

En primer lugar, los estudios en que se basan nuestros cálculos se han llevado a cabo para poblaciones de trabajadores razonablemente comparables entre carpinterías y ebanisterías de cualquier parte de la región e incluso del país. No cabe esperar que las condiciones de trabajo en el Quindío sean sustancialmente diferentes a los demás departamentos de Colombia que industrializan la madera. De hecho, los datos disponibles apuntan a que la situación sería similar o, en todo caso, incluso peor.

Al basarse en un indicador de los efectos de las condiciones de trabajo relativamente universal y válido como son las enfermedades o problemas respiratorios, se encuentra que, según datos del ISSQ se presentaron 212.731 casos consultados por medicina general, de los cuales 25.535 casos eran por infecciones agudas de las vías respiratorias. No se disponen de datos similares para el resto de la población de los otros departamentos, pero según los datos de esta investigación, la tasa de incidencia global de enfermedad o problema respiratorio es de 166 casos por cada 1.000 habitantes, y la tasa de prevalencia global de enfermedad o problema respiratorio es de 248%, lo que afectaría a toda la población trabajadora del sector.

En segundo lugar, la investigación del estudio señaló limitaciones en sus fuentes que llevarían a una infravaloración del problema en sus propios cálculos. La ausencia también de información sobre la incidencia de enfermedades o problemas respiratorios relacionados con el trabajo no se registra en las empresas manufactureras de madera del departamento. Con los datos que se pudieron recoger se concluye que el RR PG dio un resultado muy alto (81%), lo que nos confirma que la exposición continua al polvo de madera incide en la aparición de problemas o enfermedades respiratorias y, por ende, al absentismo laboral. Además, el 64,3% (RA% TTm) de los trabajadores de las empresas visitadas se ausentan por causas de problemas o enfermedades respiratorias que pueden ser atribuidas a la exposición al polvo de madera.

En tercer lugar, según los datos recogidos en el diagnóstico de la enfermedad profesional, no hubo casos durante el período estudiado en el departamento del Quindío. Sin embargo, en el país se declararon 3 enfermedades profesionales respiratorias relacionadas con los trabajadores de la madera. Y no hubo casos de mortalidad laboral en este sector por problemas respiratorios.

Por todo lo anterior, se ha podido calcular la morbilidad por enfermedades o problemas respiratorios de los carpinteros del Quindío de forma mucho más próxima a la realidad de la que se deriva de los escasos datos oficiales disponibles a nivel regional y municipal, ni a nivel nacional. Para conseguir cifras válidas sobre la prevalencia e incidencia de las enfermedades o problemas respiratorios en nuestro ámbito serían necesarios cambios radicales en los actuales sistemas de vigilancia de la salud de los trabajadores, información fiable sobre la prevalencia de las exposiciones laborales y más y mejores estudios epidemiológicos sobre las relaciones entre trabajo y salud en nuestra población. Mientras tanto, este estudio pone de manifiesto la urgente necesidad de poner en marcha medidas preventivas para proteger la salud de los miles de trabajadores quindianos que están expuestos a diario a riesgos evitables.

## AGRADECIMIENTOS

La investigación de la morbi-mortalidad se realizó en la Universidad del Quindío, Línea de Investigación de Riesgos Químicos del Programa de Salud Ocupacional de la Facultad Ciencias de la Salud. Los recursos financieros están compartidos por ambas universidades involucradas en la investigación: Universidad del Quindío y La Universidad Politécnica de Cataluña.

## REFERENCIAS

1. Harper M, Muller BS, Bartolucci AI. Determining particle size distributions in the inhalable size range for Wood dust collected by air samplers. *J Environ Monit* 2004; 4: 642-647.
2. Harper M, Akbar MZ, Andrew ME. 2004. Comparison of wood dust aerosol size distributions collected by air samplers. *J Environ Monit* 2004; 6: 18-22.
3. Lazovich D, Murray DM, Brosseau LM, Parker DL, Milton FT, Dugan SK. Effectiveness of a worksite intervention to reduce an occupational exposure: the Minnesota wood dust study. *Am J Public Health* 2002. 92(9): 1498-1505.
4. Bárcenas CH, Delclos GL, El-Zein R, Tortolero-Luna G, Whitehead LW, Spitz MR. Wood dust exposure and the association with lung cancer risk. *Am J Ind Med* 2005; 47: 349-357.
5. Hildesheim A, Dosemeci M, Chan CC, Chen CJ, Cheng YJ, Chen IH et al. Occupational exposure to wood, formaldehyde and solvents and risk of nasopharyngeal carcinoma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001; 10: 1145-1153.
6. Magnavita N, Sacco A, Bevilacqua L, Alessandris TD, Bosman C. Aesthesioneuroblastoma in a woodworker. *Occup Med* 2003; 53(3): 231-234.
7. Lucas-Ramos P, Izquierdo-Alonso JL, Rodríguez-González JM, Bellón-Cano JM, Ancochea-Bermúdez J, Calle-Rubio Myriam et al. Asociación de factores de riesgo cardiovascular y EPOC. Resultados de un estudio epidemiológico (estudio ARCE). *Arch Bronconeumol* 2008; 238(5): 233-8.
8. Astete Juárez Y, Niño de Guzmán O, Olivera-Mayo D. Detección clínico - espirométrica de EPOC en carpinteros de Cusco (Hospital Antonio Lorena). *SITUA* 2004; 13(2): 45-50.
9. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para Asma Ocupacional (GATISO-ASMA). Colombia: Ministerio de la Protección Social; 2007.
10. Sánchez-López JF. Reporte técnico de historias clínicas ocupacionales de las empresas madereras de Armenia. Armenia, Colombia: Universidad del Quindío; 2006.
11. Gómez-Yepes ME, Sánchez-López JF, Villamizar RH; Pioquinto JF; Torres P; Sánchez D et al. Diagnóstico situacional de las condiciones de trabajo de los trabajadores de ebanisterías y carpinterías del municipio de Armenia. *Rev Invest Univ Quindío* 2008; (20): 224-230.
12. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Norma Técnica Colombiana 3701. Registro y Estadística de Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional. Colombia: INCONTEC; 1995.
13. Organización Mundial de la Salud. Epidemiología de las enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo. Décimo informe del Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo. Ginebra: OMS; 1989.
14. Piédrola-Gil G, Gálvez-Vargas R, Domínguez-Rojas V. Medicina preventiva y salud pública. 10ª ed. Barcelona: Masson; 2003.
15. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (Colombia) [en línea]. Colombia: DANE; 2009. [actualizado el 16 de nov. de 2010; consultado en febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/>.
16. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Estadísticas del Sistema General de Riesgos Profesionales [en línea]. Colombia: Ministerio de Protección Social; 2009 [consultado en febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/estadisticas/Estadisticas/Estadisticas%20SGRP%20JUN%202009.pdf>.
17. Instituto Seccional de Salud de Quindío (Colombia). Estadísticas [en línea]. Colombia: ISSQ; 2009 [consultado el 12 de febrero de 2009] Disponible en: <http://www.issq.gov.co/>
18. Universidad del Quindío (Colombia). Facultad Ciencias de la Salud. 2009. Registro de datos de las encuestas de morbilidad de las empresas madereras de Armenia. Fuente de registro Programa de Salud Ocupacional. Armenia, Colombia: Universidad del Quindío.