



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

# **Análisis de la literatura científica en materia de condiciones de trabajo y salud en el sector de la madera: un estudio bibliográfico.**

**Autores: Adonina Tardón García. Marta Maria Rodriguez Suarez.**

**Área de Medicina Preventiva y Salud Pública.  
Universidad de Oviedo.**



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

## INDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Preguntas, hipótesis .....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>3</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>3</b>
<b>Material y método.....</b>	<b>4</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>19</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>22</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>30</b>



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

## Introducción.

La IARC en el volumen número 62 de sus monografías clasifica al polvo de madera como un carcinógeno grupo 1, puesto que hay suficiente evidencia de que produce cáncer en humanos.

Disponible en:

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol62/mono62-6.pdf>

Los tipos de cáncer que se relaciona con la exposición a polvo de madera son principalmente los de cavum (cavidad nasal y senos paranasales) y con menor evidencia los linfomas no Hodking, linfoma Hodkig, neoplasia de tubo digestivo, faringe, de tiroides, óseos, mielomas, laringe y pulmón.

Es conocida la asociación entre el polvo de madera y el cáncer de cavum, sin embargo ha habido poco estudio sistemático y riguroso de la relación entre el polvo de madera y el cáncer de pulmón.

Los estudios de Menck & Henderson en 1976 mostraron una razón de mortalidad estandarizada (SMR) de 1, con un intervalo de confianza del 95% (0.7-1.8). En 1980 Robintson vió en los trabajadores de madera contrachapada una razón de incidencia de 0.8 con un intervalo de confianza del 95%. entre (0.5-1.) y Steliman & Garfinkel en 1984 se constataron un exceso de incidencia en el cáncer de pulmón en trabajadores de la madera estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

El polvo de madera tiene muchos usos y está formado entre otros componentes por celulosa. Kauppinen T. y colaboradores en el año 2006 estructuran la base de datos WOODDEX y nos proporcionan el número de 3 millones de expuestos al polvo de madera inhalable para los años 2000-2003 en 25 países de la Unión Europea; de ellos la construcción ocupaba el 33%, seguido por la industria del mueble y el sector forestal. Kogevinas y colaboradores, estiman con el sistema de información CAREX en el año 2004 que aproximadamente medio millón de personas están expuestas al polvo de madera en España.

Al uso generalizado de la madera en puertas, ventanas, suelos, barcos etc, hay que considerar que años atrás, probablemente no había una adecuada ventilación en los puestos de trabajo. El más alto nivel de exposición aparece en trabajadores de la industria del mueble y en industria manufacturera con niveles de  $5 \text{ mg/m}^3$ . Niveles por encima de  $1 \text{ mg/m}^3$  los encontramos en departamentos de acabado de madera y contrachapado (1).



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Otras medidas a analizar es el tipo de madera, ya sea polvo de madera dura o blanda y el tamaño de las partículas, diámetros de menos de 5 micras entran sin dificultad hasta las partes más distales del bronquio.

### **Preguntas, hipótesis.**

¿Tenemos un exceso de riesgo de alguna patología en los trabajadores de la madera respecto a los que no trabajan en este sector?

¿Están los estudios sesgados por el efecto de la edad de los trabajadores?

¿En los estudios se han tomado alguna medida para paliar los sesgos por historia familiar de cáncer, vivir en zonas industriales, los hábitos como el fumar o la dieta?

¿Las condiciones de trabajo en el sector de la madera se han considerado para minimizar lo suficiente la exposición a este cancerígeno?

### **Objetivos**

Comprobar si en la literatura científica se describe un exceso de riesgo de padecer determinado tipo de patologías por exposición a los riesgos existentes en el sector de la madera.

Cuantificar ese exceso de riesgo con los estudios epidemiológicos realizados hasta el momento actual.

Analizar los factores que interviene en ese posible exceso de riesgo para ver si en los artículos encontrados se han tenido en cuenta como factores confusores y en que medida se ha corregido los posibles sesgos que introducen.

### **Justificación**

Queremos saber qué se ha investigado al respecto en la última década y si estas investigaciones suponen cambios significativos respecto a los estudios descritos con anterioridad.

En el volumen 62 de la monografía de la IARC dedicada al polvo de madera se constataba que no se había estudiado suficientemente la relación dosis respuesta de la exposición. Tampoco se diferenciaba entre las distintas tareas dentro del sector de la madera: comerciantes, productores de madera,



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

ebanistas, trabajadores de aserraderos, de la industria del mueble, del papel y la celulosa, trabajadores de contrachapado donde el acabado de madera supone la exposición a compuestos químicos derivados de la pintura y barnices como titanio, aluminio hierro magnesio potasio sílice cromo, sodio y considerados en su mayoría peligrosos para la salud de los trabajadores.

Las nuevas tecnologías y tendencias como las energías renovables, pueden ser fuente de exposición a otros agentes, como son los hidrocarburos aromáticos policíclicos, resultantes del proceso de combustión de la madera en situaciones que antes no se tenían en consideración

### **Material y métodos.**

Se realiza una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases, con la limitación de haber sido publicados entre los años 2000 y 2010, ambos inclusive.

En Pubmed, la búsqueda se realiza introduciendo los MeSH “woodwork” and “health”; se obtienen 11 artículos y no hay ninguna revisión. Del total de artículos se dispone 4 a texto completo vía “on line”, para los que no están a texto completo en la red, se solicitaron a la biblioteca del Hospital Universitario de Asturias (HUCA) y a la biblioteca de la Universidad de Oviedo.

En EMBASE, con la búsqueda “woodwork and health /exp OR health” se obtiene 27 citas y si se utilizan los términos “Carpenter occupational health” se citan 260 artículos.

En LA COCHRANE se busca con los siguientes criterios, “Carpenter and health” y se obtienen dos revisiones.

En CISDOC la búsqueda aplicada fue “wood and health” y se obtienen 3 artículos.

Se contactó con los autores o coautores de cuatro de los artículos para requerir información sobre sus investigaciones.

### **CRITERIOS USADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS.**

#### **Alta calidad del método:**

- Medidas de exposición precisas.
- Diagnostico fiables y codificados usando la clasificación internacional.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

**Causa entre la exposición-enfermedad** basada principalmente por:

- La especificidad de la relación.
- El peso de la asociación incluyendo la relación dosis-respuesta.
- La consistencia de los resultados-. Analogía en la relación causal en estudios previos.

Debemos tener en cuenta:

- A) Causalidad de la relación exposición-patología: Sustancias cancerígenas, en el registro puede haber infravaloración de la exposición, tanto de los niveles como del tipo de madera.
- B) Selección de la relación entre la exposición y la patología.
- C) El tipo de estudio

C1) En los estudios descriptivos:

La incidencia versus la mortalidad se usa sólo cuando la patología tiene alta mortalidad.

C2) En los estudios observacionales:

Estudios de cohorte representativos con niveles de exposición similar a la prevalencia de la población a la que voy aplicar la medida de asociación.

El Riesgo Relativo mide la probabilidad de tener la enfermedad si estás expuesto en relación a aquellos no expuestos.

Si incluyo asociaciones débiles sobrestimo la asociación.

Estudios de casos-control que sean representativos de los casos de la población que han sido sacados (Odds Ratio).

Los pacientes son seleccionados sobre el estatus de la enfermedad y no podemos calcular la incidencia basada en exposición.

El exceso de riesgo nos lo da el Riesgo Atribuible que es la diferencia entre la incidencia de la enfermedad en el grupo expuesto y el grupo no expuesto.

La correcta interpretación de la fracción atribuible es importante respecto a todos los casos de enfermedad (expuestos y no expuestos). Esto asume una relación causal entre la exposición y la enfermedad con independencia de otros factores de riesgo que pueden afectar a la enfermedad.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Combinaciones de fracciones atribuibles de exposiciones que coexisten podría dar una sobrestimación del cáncer ocupacional.

LOS CRITERIOS DE ELIMINACION FUERON:

- La palabra “Wood” o “Carpenter” aparece como apellido de alguno de los autores de los artículos que relacionan las condiciones de trabajo en el sector de la madera con la salud.
- Cuando delimitan los niveles de exposición al polvo de madera sin mencionar la patología a la que se asocia.
- Artículos que hablan de la exposición a polvos orgánicos e inorgánicos sin definir los agentes en concreto.
- Los que se refieren a falta de medidas de seguridad tipo caídas desde alturas o de materiales, heridas inciso contusas con las herramientas que utilizan, etc.
- Cuando hay varias publicaciones del mismo estudio sin aportar datos nuevos. Sí se incluyen cuando las distintas fases de la investigación aportan algo novedoso, bien sea porque apoyan o no, la hipótesis sobre la que realizamos la búsqueda.

Se ha elaborado un formulario par la extracción de datos que contiene los ítems siguientes:

- Tasa de mortalidad estandarizada
- Morbilidad asociada a la exposición a madera
- Años de exposición
- Tipos de madera
- Ajustes por sexo, edad, tabaco y otros
- La evaluación de los sesgos se hace en el estudio o se hace de los resultados.

Se elaboró un diagrama de flujo siguiendo las directrices PRISMA 2009 sobre presentación de informes, en el que se puede seguir la trazabilidad del proceso de selección de los artículos que se utilizan en la revisión.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

### **Selección de artículos.**

La búsqueda en la base de Medline cita 11 artículos, que tras una primera selección resultante de la lectura de sus títulos se eliminan 5 artículos.

Con las 6 citas identificadas como válidas. Se procede a la lectura de sus abstract. Se eliminan 3 artículos, uno porque habla de la necesidad de tener un protocolo de vigilancia de la salud en el sector de la madera, otro porque cita sólo exposición sin relacionar con la salud y el tercero por estar duplicado.

El resultado es un artículo que habla de las condiciones de este sector en Tanzania y dos que apoyan la mayor incidencia de alergia nasal y la cutánea entre los trabajadores de este sector.

Las revisiones encontradas en LA COCHRANE, una se refieren a intervenciones para la promoción del uso de protectores auditivos y la otra a intervención para la prevención de lesiones en la industria de la construcción. En esta industria intervienen varias ocupaciones como son los encofradores, los mamposteros de túneles, colocadores de parquet, de puertas y /o ventanas de madera, casas prefabricadas de madera etc...

En CISDOC se ha encontrado tres artículo que hablan de los riesgos profesionales uno en aserraderos, otro en la fabricación de muebles y el tercero sobre accidentes en la industria de la madera.

En la página siguiente aparece el diagrama de flujo que hemos aplicado a los artículo hallados en EMBASE en la segunda búsqueda y que explicamos a continuación.

La búsqueda en EMBASE cita 260 artículos, que tras una primera selección resultante de la lectura de sus títulos se eliminan 170 artículos.

Con las 90 citas identificadas como válidas, se procede a la lectura de sus abstract o resúmenes y ya sea por citas duplicadas, o por considerar los criterios explicados en el apartado anterior, se eliminan 23 artículos.

El resultado es que obtenemos 67 citas cribadas. Se procede a la lectura de los artículos como aparece en la red y se eliminan 17 por considerar que proponen medidas para prevenir caídas entre los aprendices de carpinteros o sobre la vigilancia de la salud en el sector de la madera, o exponen un único casos o indican que hay un aumento de dermatitis en distintos sectores de actividad económica de un determinado país pero sin profundizar.

De los 50 artículos restantes se eliminan 19 por los siguientes motivos:



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

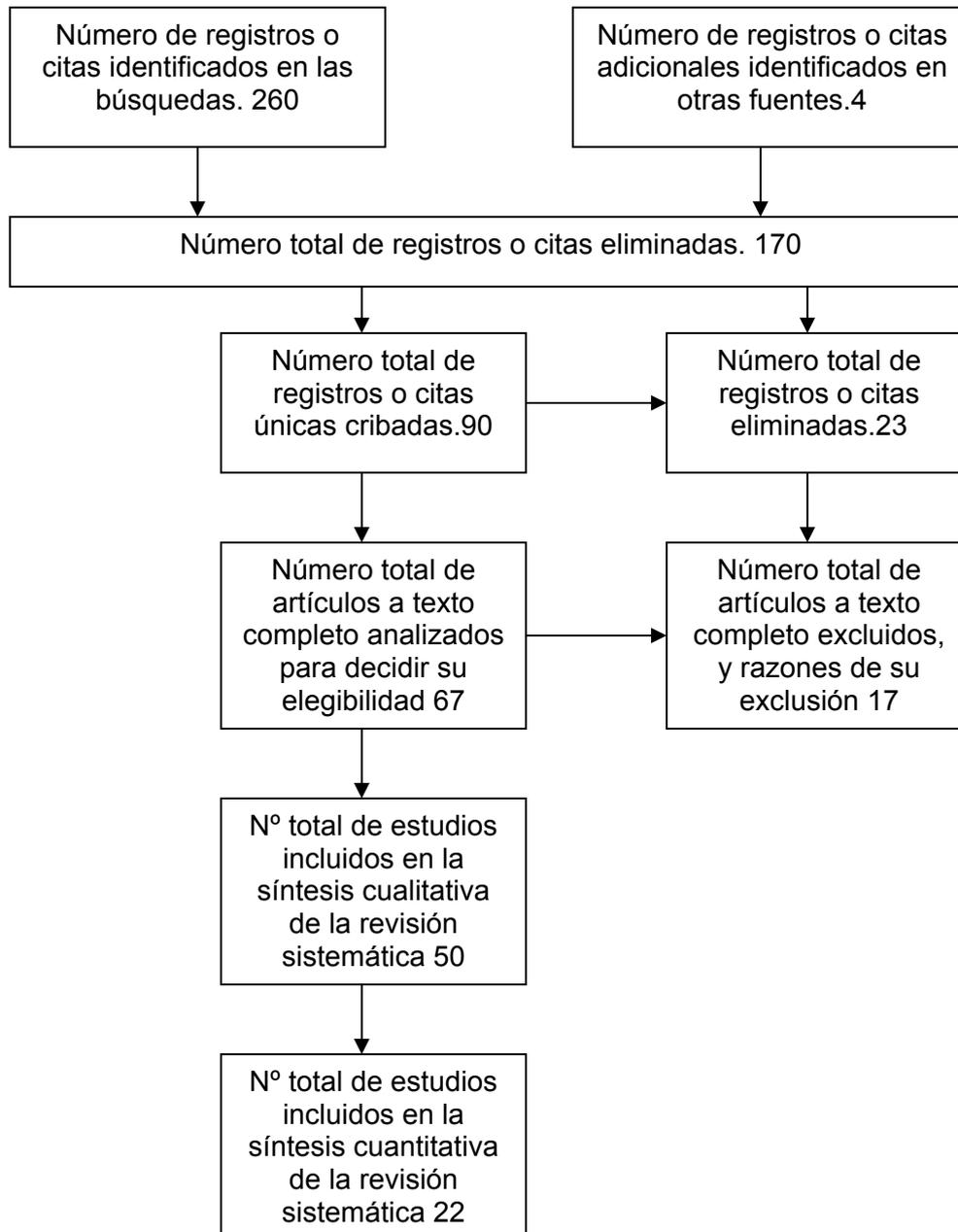
- a) tres artículos describen la intervención en prevención de la patología mediante la técnica de grupos de comunicación ,
- b) en nueve de ellos da niveles de exposición al polvo de madera, pero no lo relaciona con ninguna patología,
- c) seis se refieren a casas de un trabajador y con tipos de madera concreta como la falcalta, el timbó, iroco, cerezo africano, cocobolo, leocarpa apulea,
- d) y el último de los artículos eliminados en esta fase se refiere a polvo orgánico entre el que se encuentra la madera, pero no la trata individualmente como causante patología, sino junto con los otros siete polvos orgánicos que analiza en su conjunto.

Así disponemos de 31 artículos de los que se hace un análisis cualitativo de las condiciones de trabajo en el sector de la madera y la salud; se obtiene los resultados que se explican artículo por artículo en la página siguiente a la del diagrama de flujo.

Desechamos en esta penúltima fase del proceso de selección, los artículos que no diferencian entre varias patologías del sistema osteomuscular.

Aplicamos el formulario para la extracción de datos a 22 artículos para tener una síntesis cuantitativa y nos encontramos que los artículos son heterogéneos a la hora de poder cubrir esos datos, con lo que no tenemos resultados para poder comparar los estudios entre ellos.

Se opta por describir los resultados que aparece en cada uno de los artículos seleccionados en el análisis cualitativo para realizar posteriormente una síntesis que englobe las conclusiones a las que llegan los distintos autores de los mismos.





UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

## Resultados.

Bhatti P y colaboradores en noviembre del 2010 publican los resultados de un estudio caso-control de base poblacional donde recoge la historia de exposición a polvo de madera a través de actividades profesionales y aficiones. Obtiene estimaciones cuantitativas, se cree que a maderas blandas y se ajusta por edad y hábito de fumar con un modelo de regresión logística. Obtiene una odds ratio de 1,5 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,1 y 1,2 en los trabajadores de aserraderos para el cáncer de pulmón, no en otras ocupaciones con madera analizadas ni en los que estaban expuestos a polvo de madera como un hobby, no profesionalmente. Sugiere que se debería evaluar la exposición con madera dura y estudios que investiguen la presencia de una endotoxina de la madera en la génesis del cáncer de pulmón.

Corbin M y colaboradores, en el año 2010 publican los resultados, relacionando cáncer y ocupación. Tomando como referencia los estudios de Karachi en 1981 que detectaron un incremento de riesgo de padecer cáncer de pulmón en trabajadores de la madera, realizan en Nueva Zelanda un estudio de casos-control con 457 casos entre 2007 y 2008 e información mediante entrevista sobre la historia ocupacional que se considera cuando al menos hay un año de exposición, factores demográficos y sobre potenciales confusores. Obtienen una OR 2,07 con un intervalo de confianza del 95% entre 0.82 a 5.23, en trabajadores de aserraderos siendo estadísticamente significativos.

En el sector madera, los trabajadores de la planta papel y procesado de madera tienen un incremento del riesgo de cáncer de pulmón; en la planta de procesado de paneles de madera aparece con una razón de ODDS (OR) de 3,6 y un intervalo de confianza del 95% entre 0,96-13,48. En operarios de máquinas se constata una OR de 4,63 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,05 y 20,4. En la planta de procesado hay una relación positiva entre la duración en el puesto y la patología; se obtiene una OR de 1,11 en los trabajadores con menos de dos años de exposición, una OR de 4,95 en los que tiene una exposición entre dos y diez años y una OR de 14,11 en los que tiene más de diez años de exposición al polvo de madera; las diferencias son estadísticamente significativas ( $p = 0,03$ ). En la actividad que cubre el comercio con madera la OR es de 4,67 con un intervalo de confianza del 95% entre 0,81-27,3, en el aserradero de OR 2,8 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,17-6,95. No hubo asociación para el cáncer de pulmón en los carpinteros con una OR de 1,07 y un intervalo de confianza entre 0,61-1,88.

Andersson vió que la mortalidad por cáncer de pulmón se incrementó en las mujeres trabajadoras en fábricas de papel con una razón de mortalidad estandarizada (SMR) de 1,70 y un intervalo de confianza del 95% del 1,04 a 2,63, no siendo así en los hombres.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Pronk y colaboradores estudian la prevalencia de la exposición ocupacional a cancerígenos de pulmón en una cohorte de 71.067 mujeres no fumadoras entre los años 1996 al 2000 en Shangai. Hay una incidencia de 219 casos de cáncer de pulmón con un promedio de seguimiento de 4,1 años. Buscan la relación entre cáncer de pulmón y varias ocupaciones, entre ellas del sector de la madera y papel, en el que aparece un incremento del riesgo relativo de 2,3 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,1 a 4,7 en las mujeres expuestas durante al menos 12 años y un riesgo relativo de 3 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,2 a 7,4 en las mujeres expuestas durante al menos 26 años.

Otros estudios de casos control en población europea muestran que para la lista de ocupaciones con evidencia de ser carcinógenos en humanos (listado A de la IARC), todos los estudios excepto uno, describen que hay un exceso de riesgo, con una odds ratio (OR) de 1,2, es decir hay una 1,2 riesgo más de padecer cáncer de pulmón cuando se ha estado expuesto al polvo de madera que cuando no se ha estado expuesto; sólo la mitad de los estudios realizados en mujeres se hallaron una OR que indiquen un exceso de riesgo de cáncer de pulmón por ocupación del listado A de la IARC; hay un sesgo por tanto, hacia la exposición ocupacional típica en hombres respecto a la de las mujeres.

Dement J y colaboradores, en el 2003 sobre una cohorte de 13.354 hombres carpinteros en Nueva Jersey registran 592 casos de cáncer con una razón de incidencia estandarizada (RIE) para el cáncer de pulmón de 4,56. Para cáncer de bronquio tráquea y pulmón la RIE fue de 1,45, el exceso de riesgo fue estadísticamente significativo con un intervalo de confianza del 95% entre 1,22 y 1,72.

Langseth Hilde y colaboradores en el 2000 para población noruega obtienen una RIE 1,5 con un intervalo de confianza de (1,3-2,03 y una OR 2,1 con un intervalo de confianza de (0,1-4,9) aunque se pueda explicar por fumar y por exposición a asbesto no se puede excluir la exposición a polvo de madera y productos de la industria del papel no produzca cáncer de pulmón.

Szadkoska-stamczyk y colaboradores en el 2001 publican que en la exposición a polvo de madera hay un aumento del riesgo a padecer cáncer de pulmón aunque no estadísticamente significativo; sí ha sido ajustado por el tabaco, con una OR 2,1 y un intervalo de confianza del 95% entre 0,9-4,9.

Jayaprakash y colaboradores vieron un aumento significativo en el riesgo de cáncer de pulmón en un 69% para los sujetos expuestos a polvo de madera durante más de 20 años con OR 1,69 y un intervalo de confianza del 95% del 1,20 a 2,36, siendo estadísticamente significativo. Aparece un 82% y un 93% más de riesgo para los tipos histológicos de células escamosas y de adenocarcinoma de células pequeñas respectivamente.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Laakkonen y colaboradores constatan en la exposición a polvo de madera del grupo de baja exposición un SIR 1,11 un intervalo de confianza del 95% 1,25 a 11,7, aunque el artículo concluye que es poco probable que las exposiciones sean responsables del cáncer de pulmón en la población finlandesa.

Delgado y colaboradores observan en mujeres rusas que un 38% de las que tenían cánceres de pulmón habían estado expuestas a humo de madera.

Barcena y Delclos, detectan un incremento de riesgo en afro-americanos respecto a población mejicana, tras exposición a polvo de madera con una OR 5,5 y un intervalo de confianza del 95% de 1,6-18,9, el exceso de riesgo de padecer cáncer de pulmón en población expuesta al polvo de madera se mantuvo cuando se estratificó por tipo histológico. En las fumadoras y expuestas a polvo el 21% de los casos se debió a la interacción entre ambos.

Xu y colaboradores vieron la asociación entre cáncer de pulmón y la exposición a la madera, con un marcador de susceptibilidad (que es la sensibilidad mutagénica después de tratar con bleomicina); el resultado es que los expuestos a polvo de madera tiene una OR de 3,5 con un intervalo de confianza del 95% de 1,4 a 8,6, después de ajustar o controlar el tabaquismo y la sensibilidad del mutágeno. Cuando se estratificó por grupos étnicos el riesgo es significativo para los afroamericanos con una OR de 5,5 y un intervalos de confianza entre 1,6 y 18,5; no resulta estadísticamente significativo para los mejicanos estadounidenses.

Hernández-Garduño E y colaboradores relacionan el adenocarcinoma de pulmón con la exposición a humo de madera en mujeres mejicanas después de ajustar por edad, educación, estado socioeconómico y humo de tabaco ambiental.

Inos y colaboradores, en un estudio de cohortes retrospectiva en trabajadores de fábricas de muebles en Estonia entre los años 1968 y 1995 detecta un aumento para el cáncer de pulmón en mujeres, la razón de incidencia estandarizada fue de 1,43 y no fue estadísticamente significativo, si bien es cierto que apareció en exposiciones a corto plazo.

Matos E.L. y colaboradores ven que la exposición ocupacional al polvo de madera en Argentina tiene un exceso de riesgo de cáncer de pulmón en trabajadores de aserraderos y fábricas de madera de 4,8 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,2 y 19,0.

Zang W.S. y colaboradores diseñan un estudio retrospectivo entre trabajadores expuestos a polvo de madera, con cáncer de pulmón y fumadores; constatan



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

un riesgo 2,5 veces menor de cáncer de pulmón en los fumadores que en los fumadores expuestos a polvo de madera.

Mcklean D. y colaboradores constatan en 2009 que desde 1950 hasta 1980 en Nueva Zelanda se usaba pentaclorofenol como fungida en la decoloración de la madera y se analiza a 94 sobrevivientes al azar de una cohorte para estudio de mortalidad e incidencia del cáncer en trabajadores de aserraderos. Veinte años después seguían teniendo altos niveles de dioxinas en sangre.

Fischam S.M. y colaboradores en el año 2000 realizan un estudio canadiense de 1277 personas con cáncer de tiroides y 2.666 controles. Se estudia según la ocupación y hallan riesgos estadísticamente significativos en el procesamiento de madera, pulpa y papel con una Odds Ratio (OR) de 2,54 y un intervalo de confianza del 95% entre 1,11 y 5,83. La OR se ajustó por edad, sexo, provincia, tabaquismo, educación y duración en el empleo.

Rekhadevi P.V. y colaboradores, en el 2006 siguiendo la línea de Celik A. y colaboradores, estudian el daño genético por alteraciones en los micronúcleos de células epiteliales bucales y aberraciones cromosómicas en linfocitos de sangre periféricas de 60 trabajadores de carpintería en el año 2009 con sus respectivos controles pareados por edad, consumo de tabaco y alcohol. Obtienen un aumento en el daño del DNA estadísticamente significativo en los trabajadores expuestos a polvo de madera. Fumar y consumir alcohol no tuvo ningún efecto significativo en la prueba de aberraciones cromosómicas; si en la disminución de enzima antioxidantes, que fue estadísticamente significativa en los expuestos a polvo de madera.

Riccó M. y colaboradores en el 2006, encuentran tres varones y una mujer con mieloma múltiple en una empresa de madera, los cuatro sujetos tenían diferentes tareas (barnices, refinado y electricistas) y vivían en la misma casa colonial (expuesta a pesticida del campo cercano durante más de 20 años), lo que hace sospechar de la etiología del mieloma sea por los pesticidas.

Merletti F. y colaboradores en el año 2006 divulga un estudio multicéntrico de caso-control realizado en siete países europeos. La población tenía entre 35 y 69 años y se diagnosticaron 96 casos de sarcomas óseos, 68 de condrosarcomas y 28 de osteosarcomas. Se recopila la historia médica y de exposición a madera incluyendo los plaguicidas, obteniéndose un 90% de respuesta en los casos y un 68% en los controles. Se concluye que la exposición a madera juega un papel en la etiología del sarcoma y que no es por el uso de plaguicidas.

Lope V. y colaboradores en el año 2005 se plantean ver la incidencia del cáncer de tiroides en trabajadores de la madera en Suecia. Calculan tasas de incidencia estandarizada para distintas ocupaciones en el periodo que



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

comprende los años de 1971 a 1989, a partir de registros nacionales de cáncer y de mortalidad. Vieron un aumento del riesgo en carpinteros con un riesgo relativo (RR) de 1,41 y un intervalo de confianza del 95% de 1,06 a 1,89. También vieron un aumento de riesgo en mujeres que trabajaban en el sector de edificios prefabricados de madera con un riesgo relativo (RR) de 2,56 y un intervalo de confianza del 95% de 1,22 a 5,38.

Egel L.S. y colaboradores vieron que el adenocarcinoma de cardias gástrico en carpinteros una odds ratio (OR) de 1,8 y un intervalo de confianza del 95% entre 0,9 y 3,9 y en personas que fabrican muebles de madera una OR de 2,4 con un intervalo de confianza del 95% entre 0,9 y 6,3.

Helmet M. y colaboradores en el año 2004 calcularon las razones de incidencia estandarizada (SIR) ajustada por edad y nivel socioeconómico para distintas ocupaciones en población sueca y vieron un aumento de riesgo de tener cáncer nasal en los trabajadores de la madera con una exposición laboral más larga. El valor de la razón de incidencia estandarizada fue de 1,91 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,53 a 2,36. Por tipo de cáncer nasal el adenocarcinoma tuvo una SIR de 5,36 un intervalo de confianza del 95% entre 4,02 a 1,99 y para el cáncer de células escamosas la SIR fue de 0,88 con un intervalo de confianza del 95% entre 0,53 y 1,38. Por el tipo de madera, en los expuestos a madera blanda, como son las coníferas que se utilizan en construcción, la SIR fue de 7,31 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,38 a 22,7; para exposición combinada de madera dura y blanda, como la que existe en la fabricación de muebles, la SIR fue de 10 con un intervalo de confianza del 95% entre 4,76 y 18,5.

Bertran O. y colaboradores en el 2004 ven una paciente con adenocarcinoma mucosecretor etmoidal que estuvo expuesta a polvo de madera y se plantean recopilar la historia laboral desde 1996 al año 2000 de trabajadores expuestos a corcho. Reflexionan que el adenocarcinoma de etmoides está recogido como una enfermedad profesional en Francia y que en este país había cuarenta mil trabajadores expuestos a la madera del alcornoque; que el corcho contiene suberina, lignana, celulosa y taninos. Concluyen que la etiología cancerígena se ve especialmente en los expuestos a polvo fino de madera dura.

Pukkala E y colaboradores en el 2009 ve un mayor riesgo de cáncer nasal asociado a la exposición a polvo de madera tanto para la fabricación de muebles como los que están expuestos únicamente a la madera blanda que son la mayoría de los trabajadores de la madera nórdica; se observa una razón de incidencia estandarizada de 1,84 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,66 y 2,04 en varones y una razón de incidencia estandarizada de 1,88 con un intervalo de confianza del 95% entre 0,9 y 3,4 en mujeres trabajadoras de la madera.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Bussi M y colaboradores en el 2002 en la histología de adenocarcinoma nasal en trabajadores de la madera en Italia observan un aumento de metaplasia nasal, una disminución de las inmunoglobulinas en comparación con los controles y una hiperemia estadísticamente significativa en la mucosa nasal, que relaciona la concentración de polvo con la inflamación de la mucosa nasal.

Noto E y colaboradores en el 2003 describe la aparición de una neoplasia etmoidal en un tonelero.

Boffeta P y colaboradores en el 2003 estudian 1.010 casos y 2.176 controles en la década de los 80 en seis áreas del sur de Europa y ven por primera vez asociación entre cáncer de laringe e hipofaringe y el sector de la madera. Sus resultados en la población europea para 70 actividades industriales y 156 ocupaciones, son de una OR de 2,7 y un intervalo de confianza del 95% entre 0,87- 4,90 en los leñadores que se reforzó con la mayor duración en el empleo.

Hacer Loco J. y colaboradores en el 2003 ven la incidencia en carpinteros de New Jersey en una cohorte de 1.354 entre los años 1979 a 2000; en los 592 casos incidentes de cáncer detectan una razón de incidencia estandarizada (RIE) de 1,24, estadísticamente significativa para el cáncer de digestivo-peritoneo, en el cáncer de recto la RIE fue de 1,24, y para el cáncer del sistema respiratorio se obtuvo una RIE de 1,52. Los trabajadores de más de 30 años de exposición daban un exceso de riesgo significativo para los cánceres de digestivo, recto, traqueo-bronquial-pulmonar y otras partes del sistema respiratorio; para el grupo de los que tenían una historia de 15 años de exposición o más hay un riesgo mayor de cáncer testicular con una RIE de 2,48.

Rastrillo C. y colaboradores en el 2009 realiza un estudio de casos control en la población británica y obtienen la historia laboral por entrevista telefónica con 622 pacientes con mesotelioma, 512 hombres y 110 mujeres y 1.420 controles. Entre las ocupaciones de bajo riesgo de mesotelioma en la construcción, están los carpinteros.

Marino M y colaboradores en el año 2004 dos artículos un con una propuesta de protocolo de vigilancia de la salud en el sector de la madera y otro donde se presenta la actividad de vigilancia que se estaba realizando en el sector de fabricación con madera y denuncian la falta de cumplimiento legal y la necesidad de un consenso entre los higienistas y los médicos del trabajo.

Surakka J y colaboradores en el año 2001 realizan un estudio pilotes en tres centros partiendo de la hipótesis de que los barnices son sensibilizantes e irritantes dérmicos. Se planteron como afectaban a los colocadores del parquet



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

y sostiene que las lesiones dérmicas son debidas a la radiación ultravioleta más que a los acrilatos que contiene los barnices.

Perez-Rios M. y colaboradores en el 2010 elaboran un metanálisis con criterios de calidad para la inclusión o exclusión de estudios que evidencian la relación de aparición de asma en los trabajadores de la madera. Se incluyeron 19 estudios; tres de cohorte, doce de casos-control y cuatro de mortalidad. El riesgo relativo combinado fue de 1,53 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,25 y 1,87. Cuando se realizó en población caucasiana el riesgo relativo combinado fue de 1,59 con un intervalo de confianza del 95% entre 1,26 a 2,00 y cuando se realizó en población asiática el riesgo relativo combinado fue de 1,15 con un intervalo de confianza del 95% de 0,92 a 1,44.

Campo P. y colaboradores en el 2010 evaluaron la frecuencia de sensibilización específica relacionada con el trabajo y los síntomas respiratorios, obteniendo que 565 trabajadores con clínica, respiratoria, de ellos el 54% debido al polvo de madera, el 15% a disocianatos y el 9% a ambos. La sensibilización por aumento de Ig E y la disminución de la espiración forzada en el primer segundo fueron estadísticamente significativas para todos ellos.

Harper M. y Andrew M. E en el 2006 asocian los síntomas de tos y de dificultad para respirar entre los trabajadores de la madera a una endotoxina bacteriana; en madera fresca se hayan hasta tres veces más endotoxina que en madera seca. En madera seca la relación con la endotoxina y los síntomas aparecían con niveles de polvo superiores a lo permitido. El estudio aporta datos de exposición en los Estados Unidos de América, los Países Bajos y Australia.

Nakamura K. y colaboradores en el 2010 realizan un estudio de cohorte prospectivo en Japón con 698 hombres y 633 mujeres de 35 a 69 años de edad diagnosticados de polinosis iniciado en el año 1992 y diez años después se les pasó un cuestionario de seguimiento para ver la exposición ocupacional. No se obtuvo asociación estadísticamente significativa en los agricultores de cedro y sí en los vendedores de madera de cedro, después de ajustar por las otras covariables del estudio.

Muñoz X. y colaboradores en el 2007 tras la realización de pruebas para el estudio del asma inducido por cedro rojo e iroco concluyen que es importante saber que los agentes que pueden causar asma también pueden causar disfunción de las cuerdas vocales.

Meo S.A. en el 2006 constata que la función pulmonar disminuye en los trabajadores de la madera en Pakistán y que los resultados muestran un efecto dosis respuesta de años de exposición al polvo de madera.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Schlunssen V. y colaboradores, en el 2004 comunica los resultados de un estudio de casos y control. Las personas objeto de estudio respondieron a un cuestionario y se sometieron a una prueba de provocación bronquial y a una prueba de punción cutánea con 12 alérgenos. Se realizaron 347 mediciones de polvo. Hubo un mayor riesgo de asma para los atópicos expuestos a madera que para los no atópicos expuestos a la madera.

Ricciardi L. y colaboradores en el año 2003 realiza pruebas cutáneas inoculando extracto de iroco y midiendo Ig E específica. Prueba de provocación bronquial con recuento de eosinófilo antes y después de la reactividad bronquial, seguida de una prueba con metacolina después de la provocación bronquial con iroco a 20 trabajadores de la madera; 10 asintomáticos, 10 con asma. En los que tenían asma ocupacional al iroco se tuvo una reducción de la tasa de flujo espiratorio máximo y positividad a la prueba bronquial. Disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la prueba de la metacolina que disminuyó más a las 8 horas que a los 15 minutos y el aumento en el recuento de eosinófilos fue estadísticamente significativa pero no el aumento de la IgE, lo que lleva a pensar que el asma se produce por mecanismos inmunológicos que no sean la hipersensibilidad inmediata mediada por inmunoglobulina E.

Karjalainen y colaboradores en el año 2003 calculan la tasa de asma en personas con rinitis ocupacional con un modelo logístico ajustado por edad, mediante un estudio de casos y controles, teniendo estos otra enfermedad profesional distinta del asma y tomando el registro oficial finlandés entre los años 1988 al 1999. Dispuso de 420 casos de asma y 972 controles con otra enfermedad profesional. El riesgo relativo para la rinitis ocupacional en los que tenían asma fue de 4,8 con un intervalo de confianza del 95% entre 4,3 y 5,4. El riesgo relativo fue de 5,4 con un intervalo de confianza del 95% entre 4,8 y 6,2 para los que tenían una enfermedad profesional con derecho a subsidio y un riesgo relativo de 3,7 con un intervalo de confianza del 95% entre 3,1 y 5,4 en los que no se encontró rinitis ocupacional.

El mayor riesgo relativo para la rinitis ocupacional en los que tenían asma por ocupación, se encontró en los trabajadores de a madera.

Además constatan un descenso de la tasa de flujo espiratorio y una estimulación de hiperreactividad bronquial en los trabajadores de la madera.

Amelli J y colaboradores en el 2003 observan que en el registro francés de declaración de EP el asma ocupacional adquiere un pico de frecuencia en hombres entre 15 y 29 años de edad y en un 3,7% de los casos es por polvo de madera, que se encuentra entre los agentes más implicados en asma.

Neeraj M. y colaboradores en el 2001 publican un metanálisis que evidencia trastornos respiratorios por exposición a disolventes orgánicos; de 27 estudios epidemiológico recogen 15 en un metanálisis y obtienen una mayor



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

probabilidad de síntomas en el tracto respiratorio superior que en los grupos controles; no así para el tracto respiratorio inferior, ni en las medidas de volumen respiratorio tanto el capacidad vital forzada (FVC), el volumen espirado máximo en el primer segundo de la espiración forzada (FEV1), ni el Tiffeneau en los que las diferencias no son estadísticamente significativas; tampoco para la bronquitis crónica cuya odds ratio no difirió de uno. Es cierto que no todos los estudios se realizaron en trabajadores de la madera. El metanálisis no comparó ocupaciones sino exposición ocupacional a un agente al que los trabajadores del sector que estamos revisando están expuestos.

Meyer J.D. y colaboradores en el año 2001 publica en un estudio sobre enfermedades respiratorias relacionadas con el trabajo en el Reino Unido, en el periodo comprendido entre los años 1996 al 1999. Constatan que la incidencia del asma es de 1.168 casos, (son un 26% del total), una incidencia alta pero compartida, puesto que no sólo eran trabajadores de la madera; estos representaban el 18,9%.

Horne E. C. y colaboradores en el 2000, realizan un estudio de casos y control. Detectan para la sensibilidad o resistencia al asma inducida por cedro rojo un mecanismo de hipersensibilidad marcado con antígeno leucocitario HLA II y encuentra unos alelos que favorecen y otros que expresan mayor resistencia a la aparición del asma inducido por este tipo de madera con resultados estadísticamente significativos.

Gomez M.E. y colaboradores divulgan en el año 2010 un estudio sobre las condiciones de trabajo en los talleres de carpintería en Armenia (Colombia). Los resultados fueron que algunos pesticidas, solventes orgánicos volátiles, pegamentos sintéticos, resinas epoxi y pinturas que se utilizan para los acabados, aumentan el riesgo de contraer algunas enfermedades neurológicas y daño al sistema nervioso; también fué mayor el riesgo de cáncer nasal por maderas duras. Encontraron que trabajaban con poca luz en los departamentos de tallado y que superaban los valores de ruido permisible en todos los talleres.

Nilson L. N. y colaboradores en el año 2004 ven que las pruebas de memoria para explorar los posibles efectos adversos sobre los procesos cognitivos de la exposición a colas a base de solventes se alteraban con la relación dosis efecto. No hay interacción entre la exposición y el envejecimiento y si entre la exposición acumulativa y la memoria episódica y la velocidad de nombrar colores.

Nording y colaboradores en el 2002 estudian la relación entre solventes y envejecimiento cognitivo en carpinteros durante los últimos 18 años, mediante pruebas, entrevistas y cuestionarios.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Lee G.K.L. y colaboradores en el 2001 establece un perfil de la capacidad funcional de las tareas de arrastre, elevación de cargas etc. en los carpinteros de encofrados de la construcción con sus respectivos controles y con los resultados formula pautas de readaptación de puestos.

Jensen L.K. y colaboradores en el año 2000 publican un hallazgo radiográfico de osteonecrosis de rodilla en los carpinteros que trabajan colocando parqué.

### **Conclusiones.**

Las condiciones de trabajo de los trabajadores del sector de la madera repercuten negativamente en su salud, tanto por la madera en sí, como por otros agentes que se utilizan o coexisten en este sector.

El polvo de madera es cancerígeno y otros agentes como el formaldehído, por ejemplo, clasificado por el IARC dentro del grupo I, se estaba usando para los contrachapados de la madera.

En los trabajadores del sector, el aumento de la sintomatología del tracto respiratorio superior, es estadísticamente significativo respecto a otros sectores industriales. Entre los estudios más recientes, en el año 2010 hay un metanálisis que apunta un exceso de riesgo de asma en trabajadores de la madera tanto en población caucasiana como en asiática.

En los estudios que se han ajustado por edad, los resultados han seguido mostrando un exceso de riesgo estadísticamente significativo respecto a la población control utilizada en cada caso.

De hecho la bibliografía apoya la hipótesis de que se reestructuren las medidas preventivas para constatar el descenso de la morbilidad descrita en este sector.

Los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la madera van desde los biológicos como exposición a hongos, endotoxinas..., los riesgos químicos como el uso de solventes en el tratamiento de madera o con resinas, en el encolado, en el decapado, en la restauración de muebles; los plaguicidas en la repoblación forestal... riesgos físicos como el ruido, el déficit de luz adecuada, Así pues, para realizar una acción preventiva la revisión bibliográfica demuestra que hay campo de acción relevante en las cuatro disciplinas de la prevención. En seguridad la mayor frecuencia que nos hemos encontrado son las caídas y las heridas inciso contusas. En ergonomía se ha estudiado las lesiones de espalda producidas por posturas forzadas o sobreesfuerzos en la movilización de pesos y las tendinitis por movimientos repetitivos. En higiene destaca el nivel y el tiempo de exposición a polvo de madera que se relaciona con la aparición de cánceres, alteraciones del sistema respiratorio y de procesos



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

cognitivos en relación con los solventes que se utilizan, osteonecrosis por posturas mantenidas con contacto de estructuras anatómicas en superficies ejerciendo presión o sometidas a vibraciones producidas por las maquinas que utilizan y otras patologías que se han detallado en el apartado de resultados de este documento, así como el ruido en los aserraderos. En medicina del trabajo a principios de la década anterior se publicaron artículos que marcaban la necesidad de aplicar protocolos de vigilancia de la salud específicos para este sector.

Las patologías que aparecen son dermatitis, asma y descenso de flujo respiratorio, alergias, lesiones neurológicas y osteomusculares (osteoartritis de rodilla). Se constatan alteraciones a nivel genético con un papel en la génesis de los cánceres, no solo el etmoidal, también el de pulmón y con menor evidencia los relacionados en el apartado anterior.

Finalmente, explicar que la ausencia de alusión a algunas patologías como pueden ser la dermatitis de contacto por colofonia en maderas de pino o la relación de las leucemias con los solventes utilizados en la madera se debe a que los artículos en los que aparecen dichos estudios, están fechados con anterioridad al año 2000 que es el año de partida en que se realiza esta búsqueda bibliográfica.

Hemos separado de resto de patologías la revisión bibliográfica encontrada para el cáncer de pulmón entre los trabajadores de este sector, puesto que es el cáncer más frecuente en hombres y el que mayor mortalidad representa en ambos sexos. Los resultados de la mayoría de los estudios epidemiológicos realizados hasta el momento son consistentes con observaciones anteriores relativas a exposiciones al polvo de madera y cáncer de pulmón. Apoyan la hipótesis de un potencial carcinógeno entre la exposición al polvo de madera, pero no en todas las ocupaciones. Los trabajadores de aserraderos y en los operarios de las plantas de producción de madera aumenta el riesgo de cáncer de pulmón; se ha descrito mayor riesgo en los que coexiste la exposición y el hábito de fumar respecto a los que fuman y no están expuestos a polvo de madera, y apuntan a la necesidad de estudios más detallados de los factores que afectan a estas asociaciones.

En alguno de los estudios revisados se constata los tiempos de exposición como intermedios (16 años) y largos (25 años) donde el incremento del riesgo de padecer la enfermedad es estadísticamente significativo.

En la población afroamericana parece haber más riesgo a padecer cáncer de pulmón tras exposición al polvo de madera que otras poblaciones como son la mejicana.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Cuando la mujer ocupa puestos expuestos a polvo de madera que en la antigüedad solían trabajar hombres, aparece un exceso de riesgo que no se constata en hombres, la mayoría no estadísticamente significativo, si bien es cierto que está en relación con bajos tiempos de exposición al cancerígeno. Serán precisos nuevo estudios con exposiciones de mayor duración.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

## Bibliografía

Las referencias bibliográficas de la búsqueda realizada en Embase ,resultado de la primera selección después de leer los abstract

1. Hernández –Garduño E, Brauer M, Perez Neira J, Vedal S. La exposición AL humo de madera y adenocarcinoma del pulmón metastático en mujeres no fumadoras de México. Int J Dis pulmón Tuberc. 2004 Mar; 8 3) :377-83.
2. Barans s, Teul I. El polvo de Madera: un riesgo laboral que aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias. J Physiol Pharmacol. 2007 Nov; 58 Suppl 5 (pta1) :43-50
3. Carton M, Goldberg M, Luce D. Exposición ocupacional al polvo de Madera. Efectos sobre la salud y valores límite de exposición. Rev Epidemiol Santé Publique.2002 April;50(2):159-78
4. Klein RG, Schemezzer P, Amelug F, schoroeder HG, Woeste w, Wolf J. Carcinogenicidad ensayos de polvo de madera y aditivos de la Madera en ratas expuestas a la inhalación a largo plazo. Int Salud Occup Environ.2001 Mar ; 74 (2) :109-18.
5. Pukkala E, Martinsen Ac, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparen P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjaerheim K. Ocupación y cáncer el seguimiento de 15 millones de personas en cinco países nórdicos. Acta Oncol.2009;48(5):646-790.
6. Loomis D., Schulz M. Mortalidad por seis tipos de cáncer profesional en la población afro-americana y latina. American Journal of Industrial Medicine, nov. 2000, vol.38, n°5, p.565-575.
7. Laakkonen A, Kyyrönen P, Kauppinen T, Pukkala EI.Occupational exposure to eight organic dusts and respiratory cancer among Finns.Occup environ med, nov 2006;6311726-33.
8. Hosgood HD, Boffeta P, Greenland S et al. Inhome Coal and wood use and lung cacner risk: a pooled análisis of the International lung cancer consortium .ehponline.org. disponible en <http://dx.doi.org>
9. Imbernon E. Cánceres de origen profesional: Primer enfoque de cuantificación. Préventique-Sécurité, Nov.-Dec. 2003, No.72, p.28-31.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

10. Campo P., Aranda A., Rondón C., Doña I., Díaz-Perales A., Canto G., Lisbona F.-J., Pineda F. y Blanca M. Trabajo. Relacionados con la sensibilización y síntomas respiratorios en los aprendices de carpintería expuesta a madera polvo y diisocianatos. *Anales de Alergia, Asma e Inmunología* 2010 105: 1 (24-30)
11. Nakamura K., Nagata C., Wada K., Fujii K., Kawachi T., Takatsuka N., Shimizu H. Asociación de agricultura con el desarrollo de Cedar Polinosis en adultos japoneses. *Anales de Epidemiología* 2010 20: 11 (804-810)
12. Pérez-Ríos M., Ruano-Ravina A., Etminan M., Takkouche B. Un meta-análisis sobre la exposición al polvo de madera y el riesgo de asma. *Alergia: Revista Europea de Alergia e Inmunología Clínica* 2010 65: 4 (467-473)
13. Gómez M.E., Sánchez J.F., Cardona A.m., Pioquinto J.F., Torres P., Sánchez D., Camargo L.M., Castañeda R.A., Villamizar R.H., Cremades L.V. La salud y las condiciones de trabajo en los talleres de carpintería en Armenia (Colombia). *Industrial de la Salud* 2010 48: 2 (222-230)
14. Pukkala E., Martinsen J.I., Lynge E., Gunnarsdottir H.K., Sparn P., Tryggvadottir L., Weiderpa. Ocupación y cáncer de seguimiento de 15 millones de personas en cinco países nórdicos *Acta Oncológica* 2009 48: 5 (646-790) ss E., Kjaerheim K.
15. Rastrillo C., Gilham C., Escotilla J., Darnton A., Hodgson J., Peto J. Ocupacional, los riesgos de mesotelioma doméstica y ambiental en la población británica: Un estudio de casos y controles. *British Journal of Cancer* 2009 100: 7 (1175-1183)
16. Kauppinen T., Vicente R., Liukkonen T., Grzebyk M., Kauppinen A., Welling I., Arezes P., Negro N., Bochmann F., Campelo F., Costa M., Elsigan G., Goerens R., Kikemenis A., Kromhout H., Miguel S., Mirabelli D., McEneaney R., Pesch B., Platón N., Schlünssen V., Schulze J., Sonntag R., Verougstraete V., De Vicente M.A., Wolf J., Zimmermann M., Husgafvel-Pursiainen K., Savolainen K. La exposición ocupacional al polvo de madera inhalable en los Estados miembros de la Unión Europea. *Anales de Higiene Ocupacional* 2006 50: 6 (549-561)
17. Rekhadevi P.V., Mahboob M., Rahman M.F., Grover P. Daños genéticos en los trabajadores expuestos a polvo de madera. *Mutagénesis* 2009 24: 1 (59-65)



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

18. Çelik A., KANÍK A. Genotoxicidad de la exposición ocupacional al polvo de madera: la frecuencia de micronúcleos y los cambios nucleares en exfoliadas células de la mucosa buca. *Mutagénesis Ambiental y Biología Molecular* 2006 47: 9 (693-698)
19. Muñoz X., Roger A., De la Rosa D., Morell F., Cruz M.J. Ocupacional disfunción de cuerdas vocales, debido a la exposición al polvo de madera y tóner xerográfico. *Revista escandinava de trabajo, medio ambiente y salud* 2007 33: 2 (153-158)
20. Riccò M., Sánchez M.D.M.J., Cavalca S., Di Maggio C., Adami E., Bergamaschi E., Franchini I. Mieloma múltiple: de riesgos laborales o el medio ambiente?. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomía* 2006 28: 3 Supl. (15-16)
21. Meo S.A. La función pulmonar en trabajadores de la madera de Pakistán. *Revista Internacional de Investigación en Salud Ambiental* 2006 16: 3 (193-203).
22. Merletti F., Richiardi L., Bertoni F., Ahrens W., Buemi A., Costa-Santos C., Eriksson M., Guénel P., Kaerlev L., Jockel K.-H., Llopis-González A., Merler E., Miranda A., Morales Suárez-Varela M.M., Olsson H., Fletcher T., Olsen J. Factores ocupacionales y el riesgo de sarcomas óseos para adultos: Un estudio multicéntrico de casos y controles en Europa. *International Journal of Cancer* 2006 118: 3 (721-727)
23. Harper M., Andrew M.E. Endotoxina en el aire la madera (carpintería), tiendas. *Diario de Monitoreo Ambiental* 2006 8: 1 (73-78)
24. Hemelt M., Granström C., Hemminki K. Riesgos laborales para el cáncer nasal en Suecia. *Revista de Medicina Ocupacional y Ambiental* 2004 46: 10 (1033-1040)
25. Schlünssen V., Sigsgaard T., Schaumburg I., Kromhout H. Cruz de desplazamiento de los cambios en el VEF1 en relación con la exposición al polvo de madera: Las implicaciones de diferentes métodos de evaluación de la exposición. *Medicina Ocupacional y Ambiental* 2004 61: 10 (824-830)
26. Schlünssen V., Schaumburg I., Heederik D., Taudorf E., Sigsgaard T. Los índices de asma entre los trabajadores de la madera atópicos y no atópicos. *Medicina Ocupacional y Ambiental* 2004 61: 6 (504-511)
27. Bertrand O., Ulrich G., Rivière G., Gresser V., Berr C., Petiet G. Adenocarcinoma etmoidal y la exposición ocupacional al



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

- corcho. Archivos des maladies professionnelles et de Médecine du Travail 2004 65: 1 (25-29)
28. Noto Laddeca E., Rosselli A., Bracco S., Vegna F., Bonura P.F., Di Lorenzo P., Piscione E., Vaccari G., Collura M., Sudano D., Bonura N., Vegna V., Coppola A. El riesgo oncogénico de la madera. Un caso de adenocarcinoma etmoidal en un tonelero artesano. Acta Médica Mediterránea 2003 19: 3 (155-163)
29. Hacer Loco J., Pompeya L., Lipkus I.M., Samsa G.P. Incidencia de cáncer entre los carpinteros de la Unión en Nueva Jersey. Revista de Medicina Ocupacional y Ambiental 2003 45: 10 (1059-1067)
30. Ricciardi L., Fedele R., Saitta S., Tigano V., Mazzeo L., Fogliani O., Peluquería D. y Isola S. Ocupacional asma por la exposición a polvo de madera de iroko. Anales de Alergia, Asma e Inmunología 2003 91: 4 (393-397)
31. Hemelt M., Granström C., Hemminki K. Occupational risks for nasal cancer in Sweden. Journal of Occupational and Environmental Medicine 2004 46:10 (1033-1040)
32. Nilson L.N., Backman L., Sällsten G., Hagberg S., Barregard L. Relacionada con la dosis déficits cognitivos entre las capas de suelo con la exposición anterior Heavy a solventes. Archivos de Salud Ambiental 2003 58: 4 (208-217)
33. Boffetta P., Richiardi L., Berrino F., Estève J., Pisani P., Crosignani P., Raymond L., Zubiri L., Del Moral A., Lehmann W., Donato F., Terracini B., Tuyns A., Merletti F. Ocupación y cáncer de laringe y la hipofaringe: Un estudio internacional de casos y controles en Francia, Italia, España y Suiza. Causas y Control del Cáncer 2003 14: 3 (203-212)
34. Karjalainen A., Martikainen R., Klaukka T., Saarinen K., Uitti J. El riesgo de asma entre los pacientes con rinitis ocupacional finlandés. En el pecho 2003 123: 1 (283-288)
35. Ameille J., Pauli G., Calastreng-Crinquand A., Vervloet D., Iwatsubo Y., Popin E., Bayeux-Dunglas M.C., Kopferschmitt Kubler M.C., Arnaud G., Bergeret A., Blaumeiser M., De Blay F., Boitel L., Bonnin C., Brochard P., Brun J., Cábala C., Cador B., Caillaud D., Cantineau A., Chazenfus



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

- J., Choudat D., Conso F., Costes S., Couot M., Curtes J.P., Dalphin Jesús Cristo, Danaud D., Danjou Ph., Delemotte B., Deschamps F., Dewitte J.D., Didier A., Dhivert-Donnadieu H., Doutrelot-Philippon C., Dufresne-Benetti F., Dumont D., Dupas D., Faucon D., Fumery J.L., Gabrillargues D., Garnier R., Godard P., Grudzien F., Hémerly J.M., Javelaud B., Lasfargues G., Leleu B., Letourneux M., Libert B., Lorient J., Martin F., Michel M.P., Nisse C., París C., Pairon Jesús Cristo, Penneau-Fontbonne D., Perdrix A., Petiet G., Pommier De Santi P., Robin H., Saadjian M., Smolik H.J., Soulat J.M., Tarin C., Terracol D., Tessier-Cotte C., Tuñón de Lara J.M. Incidencia notificada de asma ocupacional en Francia, 1996-1999: El programa de ONAP. *Medicina Ocupacional y Ambiental* 2003 60: 2 (136-141)
36. Engel L.S., Vaughan T.L., Jamón Doctor de Medicina, Comida W.-H., Risch H.A., DuBrow R., Mayne S.T., Rotterdam H., Schoenberg J.B., Stanford J.L., Brian West A., Mancha W.J., Fraumeni Jr. J.F. Ocupación y riesgo del adenocarcinoma del esófago y cardias gástrico. *Revista Panamericana de Medicina del Trabajo* 2002 42: 1 (11-22)
37. Bussi M., Gervasio C.F., Riontino E., Valente G., Ferrari L., Pira E., Cortesina G. Estudio de la mucosa etmoidal en una población en riesgo profesional elevado de adenocarcinoma nasosinusal. *Acta Otolaryngologica* 2002.122: 2 (197-201)
38. Nordling Nilson L., Sällsten G., Hagberg S., Bäckman L., Barregard L. Influencia de la exposición a solventes y el envejecimiento en el funcionamiento cognitivo: Una de 18 años de seguimiento de las capas de suelo anteriormente expuestas y sus controles. *Medicina Ocupacional y Ambiental* 2002.59: 1 (49-57)
39. Neeraj M., Rastogi S.K., Srivastava A.K. Occupational epidemiological studies of respiratory disorders due to exposure to organic solvents. Systematic review with meta-analysis. *Journal Occupational Environmental Medicine*. 2001.5: 2 (118-126)
40. Lee G.K.L., Chan C.C.H., Hui-Chan C.W.Y. Trabajo el perfil y la capacidad funcional de los carpinteros de encofrado en las obras. *Discapacidad y Rehabilitación* 2001.23: 1 (9-14)
41. Horne C., Quintana P.J.E., Keown P.A., Dimich-Ward H., Chan-Yeung M. Distribución de DRB1 y DQB1 alelos HLA de clase II en el asma ocupacional por cedro rojo del oeste. *Respiratory Journal Europea* 2000.15: 5 (911-914)



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

42. Fincham S.M., Ugnat A.-M., Hill G.B., Kreiger N., Mao Y. La ocupación es un factor de riesgo para el cáncer de la tiroides?. *Revista de Medicina Ocupacional y Ambiental* 2000. 42: 3 (318-322)
43. Coggon D., Harris E.C., Brown T., Arroz S. y Palmer K.T. Trabajo-Mortalidad relacionada con la Inglaterra y Gales, 1979-2000[En Proceso] *Medicina Ocupacional y Ambiental* 2010. 67: 12 (816-822)
44. Lope V., Pollán M., Gustavsson P., Platón N., Pérez-Gómez B., Aragonés N., Suárez B., Carrasco J.M., Rodríguez S., Ramis R., Boldo E., López-Abente G. La ocupación y el riesgo de cáncer de tiroides en Suecia. *Revista de Medicina Ocupacional y Ambiental* 2005. 47: 9 (948-957)
45. Ricciardi L., Fedele R., Saitta S., Tigano V., Mazzeo L., Fogliani O., Peluquería D. y Isola S. Ocupacional asma por la exposición a polvo de madera de iroko. *Anales de Alergia, Asma e Inmunología* 2003. 91: 4 (393-397)
46. Meding B., Amman M., Karlberg A.-T. La piel y síntomas de alergia de contacto en los maestros madera. *Dermatitis de contacto* 1996. 34: 3 (185-190)
47. Partanen T., Kauppinen T., Luukkonen R., Hakulinen T., Pukkala E. Malignas linfomas y leucemias, y las exposiciones en la industria de la madera: Un estudio basado en la industria de casos y testigos. *Internacional de Archivos de Salud Ocupacional y Ambiental* 1993. 64: 8 (593-596)
48. Marino M., Casado M.T., Ercolani S., Morabito T., Lione L., Argentino O., Orlando E., De Rasis F. Propuesta de un protocolo de vigilancia de la salud en el sector de la madera: los riesgos tradicionales y emergentes *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 2004. 26: 4 Supl. (287-288)



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

49. Marino M., Casado M.T., Ercolani S., Morabito T., Lione L., Argentino O., Orlando E., De Rasis F. Vigilancia en la vigilancia de la salud de los trabajadores empleados en el sector de la madera *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 2004. 26: 4 Supl. (285-286)
  
50. Surakka J., Lindh T., Rosén G., Fischer T. Contaminación de la superficie a los acrilatos UV en la industria de muebles y parquet. *Aplicada Ocupacional e Higiene Ambiental* 2001. 16: 3 (360-368)
  
51. Jensen L.K., Mikkelsen S., Loft I.P., Eenberg W. Trastornos relacionados con el trabajo de la rodilla en el suelo y las capas de carpinteros *Revista de Medicina Ocupacional y Ambiental* 2000. 8 (835-842)



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

### Bibliografía de la búsqueda en Pubmed

Bevilacqua L, Magnavita N, Becchetti G, De Matteis B, Giunta G, Lancia F, Mammi F, Pisciotto V, Roccia K, Pupp N. Vigilance on health surveillance in wood sector G Ital Med Lav Ergon. 2007 Jul-Sep;29(3 Suppl):794-5. Italian.

Puntarić D, Kos A, Smit Z, Zecić Z, Segar K, Beljo-Lucić R, Horvat D, Bosnić J. Wood dust exposure in wood industry and forestry. Coll Antropol. 2005 Jun;29(1):207-11.

Rongo LM, Barten F, Msamanga GI, Heederik D, Dolmans WM. Occupational exposure and health problems in small-scale industry workers in Dar es Salaam, Tanzania: a situation analysis. Occup Med (Lond). 2004 Jan;54(1):42-6.

Ahman M, Holmström M. Nasal histamine reactivity in woodwork teachers. Rhinology. 2000 Sep;38(3):114-9.

Markowitz G, Rosner D. "Cater to the children": the role of the lead industry in a public health tragedy, 1900-1955. Am J Public Health. 2000 Jan;90(1):36-46.

Meding B, Karlberg AT, Ahman M. Wood dust from jelutong (*Dyera costulata*) causes contact allergy. Contact Dermatitis. 1996 May;34(5):349-53.

Meding B, Ahman M, Karlberg AT. Skin symptoms and contact allergy in woodwork teachers. Contact Dermatitis. 1996 Mar;34(3):185-90.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Partanen T, Kauppinen T, Luukkonen R, Hakulinen T, Pukkala E. Malignant lymphomas and leukemias, and exposures in the wood industry: an industry-based case-referent study. *Int Arch Occup Environ Health*. 1993;64(8):593-6.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

## Bibliografía de la búsqueda en CISDOC

CIS 92-1932

Tosal Suárez J.M., Santamaría García G.: Riesgos profesionales en aserrado y preparación industrial de la **madera**. **Salud y trabajo**, 1992, No.89, p.4-15. Illus. En español. (59235).

CIS 93-516

Escámez S. de Amoraga A., García García F., Morente Sánchez A., Rodríguez del Castillo J.A., Periago Jiménez F., Tejedor Traspaderme J., López Arbeloa J.F., Nogareda Cuixart C.: Riesgos profesionales en fabricación de muebles de **madera** - I-Resumen del informe; II-Productos empleados en el sector de la **madera**; III-Encuesta nacional de condiciones de **trabajo** en la industria de la **madera**. **Salud y trabajo**, 1990, No.81, p.5-27. Illus. En español. (59841).

CIS 86-250

Ardanuy Piqué T.: Accidentes de **trabajo** en la industria de la **madera**. **Salud y trabajo**, Mar.-Apr. 1985, No.48, p.10-17. Illus. En español. (45234).

Bibliografía encontrada después de hablar con algunos de los autores de la búsqueda anterior.

R Fraile Cantalejo A y col. Riesgos profesionales en fabricación de muebles de madera. INSHT.1990.

## Bibliografía resultado de la búsqueda en La Cochane.

Regina P El Dib, Joseph L Mathew. Intervenciones para la promoción del uso de protección auditiva (Revisión Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2009 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2009 Issue 4 Art no. CD005234. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

Van der Molen HF, Lehtola MM, Lappalainen J, Hoonakker PLT, Hsiao H, Haslam R, Hale AR, Verbeek J. Intervenciones para la prevención de lesiones en la industria de la construcción (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Finalmente el listado de artículos y monográficos completos se citan a continuación

1. IARC. Polvo de madera y formaldehído. Lyon: IARC, 1995.
2. OIT Industria de la madera. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Capítulo 71
3. Bhatti P, Recien Ilegado L, Onstad L, Teschke K, Campamento J, Morgan M, Vaughan TL. La exposición a polvo de madera y el riesgo de cáncer de pulmón. *Occup Environ Med.* 2010 nov 11.
4. Corbin M, McLean D, Mannelje AT, Dryson E, Walls C, McKenzie F, Maule M, Cheng S, Cunningham C, Kromhout H, Blair A, Pearce N. Lung cancer and occupation: A New Zealand cancer registry-based case-control study. *Am J Ind Med.*, 2010.
5. Pronk A, Coble J, Ji BT, Shu XO, Rothman N, Yang G, Gao YT, Zheng W, Chow WH. Occupational risk of lung cancer among lifetime non-smoking women in Shanghai, China. *Occup Environ Med*, 2009.
6. Dement J, Pompeii L, Lipkus IM, Samsa GP, Cancer incidence among union carpenters in New Jersey., oct 2003; vol 45 nº10.
7. Langseth H, Un Andersen. Cancer incidente among male pulp and paper workers in Norway. *Scand J Ambiental del trabajo.* Apr 2000; (2):99-105.
8. Szadkowska-Stanczyk I, Szymczak W. Nested case-control study of lung cancer among pulp and paper workers in relation to exposure to dust. *Am J Ind Med* 2001 Jun; 39 (6): 547-56.
9. Jayaprakash V., Natarajan K.K., Moysich K.B., Rigual N.R., Ramnath N., Natarajan N., Reid M.E.: [Wood dust exposure and the risk of upper aero-digestive and respiratory cancers in males]. *Occupational and Environmental Medicine*, Oct. 2008, Vol.65, No.10, p.647-654.
10. Anderson E, Persson B, Bryngelsson IL, Un Magnuson, Westberg H. De mortalidad por cáncer en una cohorte sueca de trabajadores de celulos y papel. In *Salud Arco Occup Environ*, feb 2010; 83 (2):123-32



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

11. Delgado J, Martínez LM, Sánchez TT, Ramírez A, Iturria C, González Ávila G. Potogénesis del cáncer de pulmón asociado a la exposición de humo de madera. *Pcho* 07 2005;128 (1) : 124-31.
12. Barcenás C.H., Delclos G.L., El-Zein R., Tortolero-Luna G., Whitehead L.W., Spitz M.R.: Exposición a polvos de madera y asociación con el riesgo de cáncer de pulmón. *American Journal of Industrial Medicine*, Apr. 2005, Vol.47, No.4, p.349-357.
13. Kleinerman R.A., Wang Z., Wang L., Metayer C., Zhang S.Z., Brenner A.V., Zhang S.R., Xia Y., Shang B., Lubin J.H. Cáncer de pulmón y exposición al carbón y biomásas en espacios cerrados en la China rural. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Apr. 2002, Vol.44, No.4, p.338-344. 28 ref.
14. Innos K., Rahu M., Rahu K., Lang I., Leon D.A.: Exposición al polvo de madera e incidencia de cáncer: Estudio de cohorte retrospectivo de los trabajadores del sector de fabricación de muebles en Estonia. *American Journal of Industrial Medicine*, mayo 2000, vol.37, n°5, p.501-511.
15. Langseth H., Andersen A. Incidencia de cáncer entre los hombres que trabajan con pulpa de papel y papel en Noruega. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, abr. 2000, vol.26, n°2, p.99-105.
16. Matos EL, Vilensky M, Mirabelli D, Boffetta P. Las exposiciones ocupacionales y el cáncer de pulmón en Buenos Aires, Argentina. *J Occup Environ med*. 2000 Jun ; 42 (6):653-9.
17. Zhang WS, Jiang CQ, HingLT, Yin HS, Chen q, Liu WW, He JM, Cao M. A prospective cohort study on the comparison of risk of occupational dust exposure and smoking to death. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*, sep 2004;25(9):74-52.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

ANEXO 1. Número de trabajadores expuestos al polvo de la madera en España año 2004 por industria según las estimaciones del CAREX.

Industria	Trabajadores expuestos al polvo de madera
Silvicultura y explotación forestal	27.787
Madera	52.597
Fabricación de muebles	101.365
Papel	738
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	8.462
Industria básica	1.032
Manufactura de productos fabricados excepto hierro y acero	5.101
Fabricación de maquinaria excepto eléctrica	2.598
Fabricación de equipos de transporte	13.793
Otras industrias de fabricación	694
Construcción	253.397
Servicios financieros e inmobiliarias	16.256
Servicios sanitarios y similares	6.858
Servicios educativos	5.731
<b>TOTAL</b>	<b>496.409</b>